

Suvi Mäklin
Sani Laukontaus
Juha-Pekka Salenius
Pekka Ronsi
Wolf-Dieter Roth
Riikka Laitinen
Jaana Isojärvi
Jaana Leipälä

Vatsa-aortan aneurysman seulonta Suomessa

RAPORTTI

RAPORTTI 30/2011

Suvi Mäklin, Sani Laukontaus, Juha-Pekka Salenius, Pekka Ronsi, Wolf-Dieter
Roth, Riikka Laitinen, Jaana Isojärvi, Jaana Leipälä

VATSA-AORTAN ANEURYSMAN SEULONTA SUOMESSA



TERVEYDEN JA
HYVINVOINNIN LAITOS

TYÖRYHMÄ

Mäklin Suvi	TtM, M.Sc. (Health Economics), Finohta, THL
Laukontaus Sani	LT, verisuonikirurgian erikoislääkäri, HUS
Salenius Juha-Pekka	Dosentti, MBA, verisuonikirurgian osastonylilääkäri, TAYS, TaY
Ronsi Pekka	LT, thorax- ja verisuonikirurgian erikoislääkäri, OYS
Roth Wolf-Dieter	Radiologian erikoislääkäri, HUS röntgen
Laitinen Riikka	VTM, esh, kehittämisspäälikkö, THL
Isojärvi Jaana	YTM, informaatikko, Finohta, THL
Leipälä Jaana	LT, dosentti, Finohta, THL

© Kirjoittajat ja Terveiden ja hyvinvoinnin laitos

Taitto: Terhi Ilonen

Kansi: Ingram

ISSN 1798-0070 (painettu)

ISSN 1798-0089 (PDF)

Juvenes Print - Tampereen yliopistopaino Oy

Tampere 2011

ESIPUHE

Vatsa-aortan aneurysman (AAA) repeämä on ilman ennakko-oireita ilmenevä lääketieteellinen hätätilanne. Lähes puolet potilaista menehtyy jo sairaalan ulkopuolella. Päivystysleikkauksen jälkeinen sairaalakuolleisuus on 40–50 %. Jos aneurysma paljastuu ja hoidetaan ennen repeämää, pitkäaikainen eloonjäämisennuste on kuitenkin lähes verrokkien luokkaa.

Repeämäriskissä oleva AAA on suhteellisen helposti löydettävissä vakionuotoisen ultraäänitutkimuksen avulla. Ultraääniseulonnan on satunnaistetuissa kontrolloiduissa kokeissa osoitettu vähentävän AAA-repeämän aiheuttamaa kuolleisuutta. Tarjolla on siis houkutteleva mahdollisuus vähentää sekä enenaikaisia äkkikuolemia että päivystysleikkauksen jälkeisiä pitkiä tehohoitojaksoja.

Suomen verisuonikirurginen yhdistys teki aloitteen AAA:n seulonnan mahdollisesta aloittamisesta maassamme vuonna 2009. Sosiaali- ja terveysministeriön seulantatyöryhmä antoi Finohtalle tehtäväksi arvioida AAA:n seulonnan kustannusvaikuttavuutta ja tarvittaessa myös muita EUnetHTA:n seulontojen systemaattisen arvioinnin osioita. Esikartoitusryhmä ehdotti, että hankkeesta tuotetaan ns. nopea arvio, jossa tarkastellaan kustannusvaikuttavuuden lisäksi organisatorisia ja eettisiä tekijöitä. Kustannusvaikuttavuusanalyysin osalta Finohta sopi yhteistyöstä tanskalaisten tutkijoiden kanssa, joiden mallia muokattiin suomalaisten käytäntöjen mukaiseksi. Tehtävä rajattiin ja mallin oletukset valittiin huolellisen kirjallisuuskatsauksen, rekisterien ja tarvittaessa asiantuntija-arvioiden avulla. Seulantatyöryhmä piti sukupuolten välisen tasa-arvon näkökulmasta tärkeänä, että Suomessa arvioitaisiin myös naisten AAA-seulonnan kustannusvaikuttavuutta, vaikka potilaista valtaosa on miehiä.

Finohtan ja sairaanhoitopiirien asiantuntijoista koostunut työryhmä on nyt saanut arvioinnin valmiiksi. Tehtävä suoritettiin kiitettävän nopeasti. Kansainvälistä pohjatyötä pystyttiin soveltamaan Suomen oloihin. Raportti osoittaa, miten pitkä matka selkeästä lääketieteellisestä näytöstä on seulonnan vaikuttavuuden ja kustannusten mallintamiseen erilaisissa toimintaympäristöissä. On järkevää, että kansainvälistä EUnetHTA-yhteistyötä hyödynnetään tässä mahdollisimman paljon. Finohtan asiantuntijat ovat voimavaroja säästävän yhteistyön eturintamassa, mistä heitä on syytä lämpimästi onnitella.

Pitäisikö AAA:n seulonta ottaa osaksi valtakunnallista, asetuksella säädeltyä seulontaohjelmaa? Kriteerien on oltava tiukat, koska asetus velvoittaa kaikki kunnat järjestämään väestölleen nämä ehkäisevät palvelut. Tarvitsemme entistä yhdenmukaisempia ja selkeämpiä menettelytapoja seulontojen keskinäisen priorisoinnin tueksi. Kotimaisiin rekisteri- ja muihin tietoihin perustuva arviointi ja siitä laadittu raportti antavat hyvän pohjan keskustelulle valtakunnallisen AAA-seulonnan käynnistämisestä. Ennen lopullista päätöstä on arvioitava ne taloudelliset, koulutukselliset ja uusiin toimintatapoihin liittyvät seikat, joihin Finohtan raportti ei ottanut kantaa. Valmistelu siis jatkuu. Lopullisessa päätöksenteossa on aina kyse myös arvovalinnoista.

Liisa-Maria Voipio-Pulkki

Sosiaali- ja terveysministeriö, sosiaali- ja terveystalveluosasto

KIITOKSET

Kiitämme emeritusprofessori Harri Sintosta, dosentti Pirjo Räsästä, dosentti Tuija S. Ikosta ja LL Iris Pasternackia hyödyllisistä neuvoista, erikoissuunnittelija Jouni Rasilaista avusta rekisteritutkimuksessa ja THM Pia-Marja Vähäkangasta tiedoista ammattikorkeakoulu Metropolian sonograferi- ja verisuonihoitajakoulutuksesta sekä professori Mauri Lepäntaloa, professori Arto Ohinmaata ja professori Marjukka Mäkelää asiantuntevista kommentteista.

SISÄLLYS

Esipuhe	3
Kiitokset	5
Tiivistelmä	9
Sammandrag	11
Abstract	13
Termit ja lyhenteet.....	15
1 Johdanto ja tutkimuksen tarkoitus	17
2 Vatsa-aortan aneurysman esiintyvyys ja hoito.....	18
2.1 Esiintyvyys.....	18
2.2 Repeäminen ja kuolleisuus	18
2.3 Oireilevien potilaiden hoito ja kuolleisuus.....	19
2.4 Elektiivinen hoito.....	19
2.5 Revenneen vatsa-aortan aneurysman hoito	19
2.6 Seuranta hoidon jälkeen	20
3 Seulontamenetelmä.....	21
4 Seulonnan mahdollinen toteutus Suomessa.....	22
5 Katsauksen menetelmät.....	23
5.1 Kirjallisuushaku	23
5.2 Rekisteritiedot	23
5.3 Kustannukset ja taloudellinen arviointi.....	23
6 Tulokset	26
6.1 Kirjallisuuskatsaus	26
6.2 Vatsa-aortan aneurysma Suomessa vuosina 1998–2008.....	27
7 Eettiset kysymykset	32
8 Toimintavaihtoehdot ja niiden vaikutukset.....	33
9 Pohdinta	35
Lähteet	37
Liite 1. Kirjallisuushakustrategiat.....	39
Liite 2. Yhteenveto katsaukseen valituista muista tutkimuksista kuin taloudellisista arvioinneista.....	45
Sidonnaisuudet	46

TIIVISTELMÄ

Suvi Mäklin, Sani Laukontaus, Juha-Pekka Salenius, Pekka Ronsi, Wolf-Dieter Roth, Riikka Laitinen, Jaana Isojärvi, Jaana Leipälä. Vatsa-aortan aneurysman seulonta Suomessa. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (THL), Raportti 30/2011. 46 sivua. Helsinki 2011.

Tausta ja tavoite

Vatsa-aortan aneurysma on yleensä oireeton, ennen kuin se repeää. Noin puolet potilaista, joiden aneurysma repeää, kuolee jo ennen sairaalaan pääsyä. Päivystysleikkauksellakin hoidetuista noin puolet menehtyy. Ultraääniseulonnalla vatsa-aortan aneurysma voidaan löytää jo ennen sen repeämistä, jolloin se voidaan hoitaa suunnitellusti. Tässä katsauksessa arvioidaan vatsa-aortan aneurysman seulonnan kustannusvaikuttavuutta Suomessa.

Menetelmät

Vatsa-aortan aneurysman hoito- ja kuolleisuustiedot poimittiin Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen hoitoilmoitusrekisteristä sekä Tilastokeskuksen kuolinsyyrekisteristä. Seulonnan kustannusvaikuttavuutta arvioitiin Tanskassa kehitetyllä Markov-mallilla, jota muokattiin Suomen hoitokäytäntöjä vastaavaksi.

Tulokset

Suomessa hoidettiin operatiivisesti vuosina 1998–2008 keskimäärin 396 potilasta vuodessa vatsa-aortan aneurysman takia erikoissairaanhoidossa. Vatsa-aortan aneurysma aiheutti vuosittain keskimäärin 293 kuolemaa. 65-vuotiaille miehille tarjottava kertaluonteinen seulonta olisi vaikuttavampi vaihtoehto kuin nykykäytäntö, jossa seulontaa ei tarjota. Seulonnalla saavutettaisiin keskimäärin 0,027 lisäelinvuotta henkeä kohti. Seulonta tuottaisi nykykäytäntöön verrattuna lisäkustannuksia noin 170 euroa yhtä seulottavaa kohti. Inkrementaalinen kustannus-vaikuttavuussuhde on tällöin 6 237 euroa saavutettua lisäelinvuotta kohti. 65-vuotiaiden naisten vatsa-aortan aneurysman seulonta aiheuttaisi vähäisempiä lisäkustannuksia ja tuottaisi vähemmän lisäelinvuosia kuin miesten seulonta. Inkrementaalinen kustannus-vaikuttavuussuhde jää naisilla hieman miehiä pienemmäksi.

Pohdinta

Kertaluonteinen 65-vuotiaille miehille Suomessa järjestetty vatsa-aortan aneurysman seulonta estäisi seulotussa kohortissa eli samana vuonna syntyneiden joukossa 237 kuolemaa, ja sekä 65-vuotiaille miehille että naisille järjestetty seulonta 318 kuolemaa. Seulonnan aloittaminen vaatisi Suomen terveydenhuollolta lisäresurssointia nykytilanteeseen verrattuna.

Avainsanat:

vatsa-aortan aneurysma, seulontatutkimukset, kustannus-hyötyanalyysi, kustannusvaikuttavuus

SAMMANDRAG

Suvi Mäklin, Sani Laukontaus, Juha-Pekka Salenius, Pekka Ronsi, Wolf-Dieter Roth, Riikka Laitinen, Jaana Isojärvi, Jaana Leipälä. Vatsa-aortan aneurysman seulonta Suomessa [Screening av bukaortaaneurysm i Finland]. Institutet för hälsa och välfärd (THL), Rapport 30/2011. 46 sidor. Helsingfors, Finland 2011.

Bakgrund och syfte

Bukaortaaneurysm är vanligtvis symtomfri före ruptur. Ungefär hälften av patienterna med aneurysmruptur dör redan innan de kommer till sjukhuset. Också omkring hälften av de patienter som genomgår akut operation dör. Genom ultraljudsscreening kan bukaortaaneurysm hittas redan innan det brister och då kan operation genomföras på ett planerligt sätt. I denna översikt utvärderas kostnadseffektiviteten beträffande screening av bukaortaaneurysm i Finland.

Metoder

Uppgifterna om behandlingen och dödligheten vid bukaortaaneurysm har sammanställts ur vårdanmälningsregistret vid Institutet för hälsa och välfärd och Statistikcentralens dödsorsaksregister. Screenings kostnadseffektivitet har bedömts med hjälp av en dansk Markov-modell som modifierats så att den motsvarar vårdpraxis i Finland.

Resultat

År 1998–2008 genomgick årligen i genomsnitt 396 patienter operativ behandling av bukaortaaneurysm inom den specialiserade sjukvården i Finland. Bukaortaaneurysm orsakade årligen i genomsnitt 293 dödsfall. En engångsscreening för män vid 65 års ålder vore ett effektivare alternativ än nuvarande praxis där ingen screening erbjuds. Genom screening kunde i genomsnitt 0,027 ytterligare levnadsår per person nås. Jämfört med nuvarande praxis ger screeningen upphov till tilläggskostnader på cirka 170 euro per person som deltar i screeningen. Den inkrementella kostnadseffektkvoten är då 6 237 euro per vunnet levnadsår. Screening av bukaortaaneurysm bland 65-åriga kvinnor skulle medföra mindre tilläggskostnader, men färre vunna levnadsår än screeningen bland män. Den inkrementella kostnadseffektkvoten förblir något lägre för kvinnor än för män.

Konklusioner

Engångsscreening av bukaortaaneurysm bland finländska män i åldern 65 år kunde förhindra 237 dödsfall i den screenade kohorten (bland personer födda samma år), och en screening bland både män och kvinnor i åldern 65 år kunde förhindra 318 dödsfall. För att inleda screening krävs tilläggsresurser inom den finländska hälso- och sjukvården jämfört med den nuvarande situationen.

Nyckelords: aortabráck, buk, massundersökning, kostnads-nyttoanalys, kostnadseffektivitet

ABSTRACT

Suvi Mäklin, Sani Laukontaus, Juha-Pekka Salenius, Pekka Ronsi, Wolf-Dieter Roth, Riikka Laitinen, Jaana Isojärvi, Jaana Leipälä. Vatsa-aortan aneurysman seulonta Suomessa [Screening for abdominal aortic aneurysms in Finland]. National Institute for Health and Welfare (THL), Report 30/2011. 46 pages. Helsinki, Finland 2011.

Background and purpose

Abdominal aortic aneurysms are usually asymptomatic before rupture. About half of the patients with ruptured aneurysms die before they reach the hospital. Likewise about half of the patients undergoing emergency surgery die. Through ultrasound screening abdominal aortic aneurysms can be found before they rupture. Thus screening enables planned surgery. This review evaluated the cost-effectiveness of screening for abdominal aortic aneurysms in Finland.

Methods

Data on treatment of and mortality in abdominal aortic aneurysms was compiled from the National Care Event Registries at the Institute for Health and Welfare and Mortality registries at Statistics Finland. The cost-effectiveness of screening was assessed using a Danish Markov model which was modified to correspond to treatment practices in Finland.

Results

During 1998–2008 an average of 396 patients per year underwent operative treatment of abdominal aortic aneurysm in specialized medical care in Finland. Abdominal aortic aneurysm caused an annual average of 293 deaths. One-time screening for men at age 65 would be a more effective option than the current practice where no screening is offered. Screening would result in an average of 0.027 additional years of life per person. Compared with current practice, screening would incur additional costs of about EUR 170 per screening participant. The incremental cost-effectiveness ratio is then 6237 euros per life year gained. Screening for abdominal aortic aneurysm among 65-year-old women would entail less additional costs but fewer life years gained than screening for men. The incremental cost-effectiveness ratio is slightly lower for women than for men.

Conclusions

One-time screening for abdominal aortic aneurysm among Finnish men aged 65 years could prevent 237 deaths in the screened cohort (persons born the same year), and one screening among both men and women aged 65 years could prevent 318 deaths. Starting the screening would require additional resources in the Finnish health care system as compared to the current situation.

Keywords: aortic aneurysm, abdominal, mass screening, cost-benefit analysis, cost-effectiveness

TERMIT JA LYHENTEET

AAA	Vatsa-aortan aneurysma (abdominal aortic aneurysm)
Angulaatio	Kulmam muodostuma, kulman muodostuminen
Ateroskleroosi	Valtimotauti, valtimonkovettumatauti
Diskonttaus	Tulevaisuudessa ilmenevien tapahtumien saattaminen vertailukelpoisiksi käyttämällä tiettyä korkoprosenttia (tal.arvioinnissa)
Doppler	Ultraäänimenetelmä, joka soveltuu liikkuvien kohteiden kuvantamiseen (mm. sydän ja verisuonet)
Endovaskulaarinen	Suonensisäinen; Suonensisäiseen hoitoon liittyvä
Herkkyys	Laskennallinen arvo sille, kuinka hyvin seulonta tunnistaa sairast
ICD-10	Tautiluokitus (International classification of diseases)
ICER	Inkrementaalinen kustannus-vaikuttavuussuhde (incremental cost-effectiveness-ratio)
Inkrementaalinen kustannus-vaikuttavuussuhde	Arvioitujen vaihtoehtojen aiheuttamien kustannusten erotus jaettuna vaikuttavuuden erotuksella
KUA	Kustannus-utiliteettianalyysi; Kustannus-vaikuttavuusanalyysin sovellus, jossa vaikuttavuutta mitataan laatu-painotettuina lisäelinvuosina
KVA	Kustannus-vaikuttavuusanalyysi
Markov-malli	Taloudellisessa mallinnuksessa käytetty menetelmä (stokastinen prosessi), jossa potilaskohortti liikkuu erilaisten terveystilojen (Markov-tilojen) välillä määriteltyjen todennäköisyyksien mukaan
Perioperatiivinen hoito	Ennen leikkausta, leikkauksen aikana ja leikkauksen jälkeen annettava hoito
Probabilistinen herkkyysanalyysi	Mallinnus, jolla arvioidaan malliin ja sen muuttujien arvioihin liittyvää epävarmuutta
QALY	Laatupainotettu elinvuosi (quality-adjusted life year)
RAAA	Revennyt vatsa-aortan aneurysma (Ruptured abdominal aortic aneurysm)
RCT	Satunnaistettu kliininen koe (randomised clinical trial)
Sagittaalinen	Nuolitaso suuntainen (Sagittaalitaso on pystysuora taso, joka kulkee edestä taakse jakaen kehon oikeaan ja vasempaan puoliskoon.)
Sonograferi	Röntgenhoitaja, joka on suorittanut tarvittavat erikoistumisopinnot ammattikorkeakoulussa
Spesifisyys	Laskennallinen arvo sille, kuinka hyvin seulonta tunnistaa terveet
Väridoppler	Doppler-ultraäänien sovellus

1 JOHDANTO JA TUTKIMUKSEN TARKOITUS

Vatsa-aortan aneurysma (abdominal aortic aneurysm, AAA) on harvinainen alle 55-vuotiailla miehillä, mutta esiintyy ruumiinavauslöydösten perusteella kuudella prosentilla 80–85-vuotiaista miehistä (1). AAA:n esiintyvyys siis lisääntyy iän myötä erityisesti miehillä. Naisilla esiintyvyyttä on tutkittu vähemmän kuin miehillä ja sen on raportoitu olevan neljäsosa–kuudesosa miesten AAA:n esiintyvyydestä (2, 3).

AAA on useimmiten oireeton ennen repeämistään. Oireeton AAA löydetäänkin yleensä vain sattumalta muista syistä tehdyn vatsan ultraäänitutkimuksen yhteydessä. Suomessa AAA on ollut ennen repeämistä tiedossa vain yhdessä tapauksessa kymmenestä (4). Ultraääniseulonnalla oireeton AAA voidaan löytää ennen sen repeämistä (5, 6).

Suomessa revenneen AAA:n (ruptured abdominal aortic aneurysm, RAAA) ilmaantuvuus on keskimäärin 6,1/100 000 (7). Miehillä ilmaantuvuus on noin neljä kertaa suurempi kuin naisilla (10,5/100 000 vs. 2,7/100 000) (4). Diagnostiikan ja hoidon kehittymisestä huolimatta AAA-repeämien vuosittainen määrä ei ole vähentynyt. AAA:n repeämä on aina kirurginen hätätilanne. Lähes puolet RAAA-potilasta kuolee sairaalaan ehtimättä. Sairaalaan tulleista pyritään leikkaamaan mahdollisimman moni; sairaalakuolleisuus on noin 40–50 prosenttia. RAAA:n kokonaiskuolleisuus on jopa 80–90 prosenttia (7). Ulkomaisten tutkimusten mukaan miesten kuolemista 1–2 prosenttia johtuu AAA:sta (8, 9).

AAA-seulonnan käynnistämistä on pohdittu useissa maissa viime vuosina. AAA-seulonnan kustannusvaikuttavuuttakin on arvioitu useissa tutkimuksissa, joiden johtopäätökset ovat vaihdelleet suuresti. Kustannus-vaikuttavuusanalyysit on aina tehty kunkin maan terveydenhuoltojärjestelmän ja hoitokäytäntöjen sekä kustannusten mukaisesti, eikä niiden tuloksia voida sellaisenaan siirtää maasta toiseen.

Suomen verisuonikirurginen yhdistys ehdotti kesäkuussa 2009, että Finohta arvioisi AAA-seulonnan kustannuksia ja vaikutuksia kuolleisuuteen ja terveydenhuoltoon. Sosiaali- ja terveysministeriön seulontatyöryhmä käsitteli ehdotusta kokouksessaan 5.10.2009 ja antoi Finohtalle tehtäväksi arvioida 65-vuotiaille miehille ja naisille tarjottavan kertaluonteisen ultraääniseulonnan kustannusvaikuttavuutta ja tarvittaessa muitakin vaikutuksia Suomen terveydenhuollon näkökulmasta. Tässä tutkimuksessa AAA-seulontaa verrataan nykykäytäntöön, jossa järjestelmällistä seulontaa ei järjestetä.

2 VATSA-AORTAN ANEURYSMAN ESIINTYVYYS JA HOITO

2.1 Esiintyvyys

Vatsa-aortan normaali läpimitta on alle 2,5 cm. Yleisimmän määritelmän mukaan vatsa-aortta on aneurysmaattinen, kun sen läpimitta on vähintään 3,0 cm (10). AAA on lähes aina oireeton, joten se löydetään usein sattumalöydöksenä tai vasta, kun se repeää. Suomessa AAA on ollut ennen repeämistä tiedossa vain yhdessä tapauksessa kymmenestä (4). Suurin osa elektiiviseen hoitoon tulevista vatsa-aortan aneurysmista on löydetty sattumalta, potilaalle muusta syystä tehdyn vatsan ultraäänitutkimuksen yhteydessä. Ultraääniseulonnalla oireeton AAA voidaan löytää ennen sen repeämistä (5, 6).

AAA:n esiintyvyys lisääntyy iän myötä erityisesti miehillä. Lääketieteellisiin ruumiinavauksiin perustuvassa tutkimuksessa AAA oli harvinainen alle 55-vuotiailla miehillä, mutta esiintyi kuudella prosentilla 80–85-vuotiaista miehistä (1). Seulontatutkimusten mukaan AAA:n esiintyvyys 64–83-vuotiailla miehillä vaihtelee välillä 4,0–7,6 prosenttia (2, 5, 11, 12). Pohjois-Norjassa tehdystä väestötutkimuksesta jopa 12,8 prosentilla 65–74-vuotiaista miehistä todettiin AAA (3). Suuria aneurysmia (> 5,5 cm) on kuitenkin todettu vain 0,5–0,6 prosentilla tutkituista (5, 11, 12).

Naisilla AAA todetaan yleensä 10–15 vuotta myöhemmin kuin miehillä (1). Lisäksi naisten AAA:n esiintyvyyden on raportoitu olevan neljäsosa–kuudesosa miesten AAA:n esiintyvyydestä (2, 3). Ainoa kontrolloitu, satunnaistettu seulontatutkimus, jossa on mukana naisia, ilmoitti AAA:n esiintyvyydeksi 65–80-vuotiailla naisilla 1,3 prosenttia (2). Pohjoisnorjalaisessa väestötutkimuksessa 2,8 prosentilla 65–74-vuotiaista naisista oli AAA (3). Muissa tutkimuksissa naisten AAA-esiintyvyys on vaihdellut välillä 0,6–1,5 prosenttia (13–16).

Verenpainetauti, tupakointi ja miessukupuoli ovat AAA:n merkittävimmät riskitekijät (17, 18). Lisäksi sydän- ja verisuonitautien riskitekijät, kuten sepelvaltimotauti ja yleistynyt ateroskleroosi, lisäävät AAA:n riskiä (18). AAA-potilaan lähisukulaissä riski on noin 20 prosenttia (19).

2.2 Repeäminen ja kuolleisuus

Suomessa revenneen vatsa-aortan aneurysman (ruptured abdominal aortic aneurysm, RAAA) ilmaantuvuus on keskimäärin 6,1/100 000 vuodessa (7). Miehillä ilmaantuvuus on noin neljä kertaa suurempi kuin naisilla (10,5/100 000 vs. 2,7/100 000) (4). Miesten RAAA-ilmaantuvuus alle 50-vuotiailla on 0,1/100 000, alle 65-vuotiailla 2,1/100 000, 65–80-vuotiailla 55,5/100 000 ja yli 80-vuotiailla 138,0/100 000 (4). Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin alueella (noin 1,5 miljoonaa asukasta) on vuosittain noin 70 RAAA-potilasta, joista noin 30 prosenttia selviytyy (20). RAAA-potilaiden määrä on pysynyt samana, vaikka diagnoosi- ja hoitomahdollisuudet ovat kehittyneet. Lähes puolet RAAA-potilaista kuolee sairaalaan ehtimättä. Sairaalaan tulleista pyritään leikkaamaan mahdollisimman moni; sairaalakuolleisuus on noin 40–50 prosenttia. RAAA:n kokonaiskuolleisuus on jopa 80–90 prosenttia (17). Ulkomaisten tutkimusten mukaan miesten kuolemista 1–2 prosenttia johtuu AAA:sta (8, 9).

AAA:n repeämisen riskiä voidaan ennustaa väestö- muttei yksilötasolla. AAA on yleensä sattumalöydös, koska se ei useinkaan aiheuta oireita ennen repeämistä. Repeämisen riski riippuu aneurysman koosta ja kasvunopeudesta. Kookkaat aneurysmat kasvavat nopeammin kuin pienet (8, 21). Aneurysman koon lisäksi kasvua lisäävät ikä, tupakointi ja verenpainetauti (17). Pienet ja keskisuuret aneurysmat (< 5 cm) repeävät harvoin: vuosittainen repeämisen riski on vain 0,2–1,4 prosenttia. Mitä suurempi AAA, sitä suurempi repeämisen vaara: 5,0–5,9 cm:n kokoisista 3,3–9,4 prosenttia, 6,0–6,9 cm:n kokoisista 9,4–19 prosenttia ja yli 7 cm:n kokoisista AAA:sta 33 prosenttia repeää vuoden sisällä (8, 17, 22).

2.3 Oireilevien potilaiden hoito ja kuolleisuus

Joskus vatsa-aortan aneurysma kuitenkin oireilee ilman merkkejä aneurysman repeämisestä. Oireita voivat olla selkä- tai vatsakipu ja aneurysman palpaatioarkuus, vaikka kuvantamistutkimuksissa ei näy merkkejä aneurysman repeämisestä. Nämä potilaat hoidetaan yleensä päivystyksellisesti. Leikattavista AAA-potilaista oireita on ollut 5–27 prosentilla. Oireilevien potilaiden päivystyksellisiin leikkauksiin liittyy suurempi kuolleisuus (5–34 %) kuin oireettomien potilaiden elektiivisiin leikkauksiin (23). De Martinon ym. (23) tutkimuksessa seitsemän prosenttia leikattavista potilaista oireili ja heistä 38 prosenttia hoidettiin endovaskulaarisesti. Kuolleisuus oli 1,3 prosenttia, eikä avoleikkauskuolleisuus eronnut endovaskulaarisesti hoidettujen kuolleisuudesta. Parantuneen perioperatiivisen hoidon ja endovaskulaarihoidon lisääntymisen katsottiin selittävän aiemmin raportoituun verrattuna pienemmän kuolleisuuden.

Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin alueella vuosina 2003–2009 tehdyistä 655 AAA-leikkauksesta 15 prosenttia tehtiin päivystyksenä potilaille, joiden AAA ei ollut revennyt. Kymmenen prosenttia näistä hoidettiin endovaskulaarisesti. Kuolleisuus näihin päivystysleikkauksiin oli 6,3 prosenttia, elektiivisiin leikkauksiin puolestaan 4,3 prosenttia (24). Oireileville potilaille tehtyjen päivystysleikkausten määrän vaihtelu sairaaloittain voi johtua sairaaloiden erilaisista hoito- ja kirjauskäytännöistä.

2.4 Elektiivinen hoito

Vatsa-aortan aneurysma voidaan hoitaa suunnitellusti joko avoleikkauksella tai suonensisäisesti eli endovaskulaarisesti stenttiproteesilla. Elektiivinen AAA:n korjausleikkaus on laaja kirurginen toimenpide. Kuolleisuus avoleikkaukseen on noin viisi prosenttia ja suonensisäiseen hoitoon noin kaksi prosenttia (25, 26). Elektiivisesti hoidettujen AAA-potilaiden pitkäaikaiseloönjäämisen on useissa tutkimuksissa todettu olevan lähes verrokkien luokkaa (27–30).

Leikkaushoidon kriteerit täyttyvät, kun munuaisvaltimon alapuolisen oireettoman aneurysman läpimitta on naisella yli 5,0 cm, miehellä yli 5,5 cm tai aneurysma on kasvanut vuoden seuranta-aikana yli 1 cm. Näitä rajoja pienempiä aneurysmia ei kannata leikata, koska niiden leikkaukseen liittyvä kuolemanriski on suurempi kuin aneurysman repeämisriski. Seuranta on tällöin perusteltu vaihtoehto; taulukossa 1 esitetään katsausryhmän ehdotus aneurysmien seurantakäytännöksi. AAA:n oireilu on riittävä leikkaushoidon kriteeri aneurysman koosta riippumatta. Naisten aneurysmien on todettu repeävän pienempinä kuin miesten (4). Niinpä onkin yleisesti hyväksytty, että naisten aneurysmat tulisi leikata jo, kun niiden läpimitta on kasvanut 5 cm:iin.

Taulukko 1. Vatsa-aortan aneurysmien (AAA) seurantaehdotus

AAA läpimitta, cm	Seuranta
alle 3,0	Ei jatkoseurantaa
3,0–3,5	Ultraäänitutkimus 2 vuoden välein
3,6–4,5	Ultraäänitutkimus vuosittain
yli 4,5	Ultraäänitutkimus puolivuositain ja lähete verisuonikirurgiseen yksikköön
kasvua >1,0 cm /vuosi	Lähete verisuonikirurgiseen yksikköön

2.5 Revenneen vatsa-aortan aneurysman hoito

Aneurysman repeämän epäily edellyttää päivystys selvittelyä ja mahdollista päivystysleikkausta verisuonikirurgisessa yksikössä.

Vaikka RAAA:n avoleikkaukseen liittyy jopa 50 prosentin kuolleisuus, kirurginen hoito on perusteltua, sillä RAAA-leikkauksesta selvinneiden pitkäaikaiseloönjääminen on samaa tasoa ikä- ja sukupuoliva-

kioidun väestön kanssa ja potilaiden elämänlaatu leikkauksen jälkeen palaa lähelle ikä- ja sukupuolivakioidun väestön tasoa (31). RAAA hoidetaan Suomessa lähes aina avoleikkauksella, sillä endovaskulaarinen päivystysleikkaus on mahdollista toteuttaa vain harvoissa erikoistuneissa keskuksissa.

2.6 Seuranta hoidon jälkeen

Elektiivisen avoleikkauksen jälkeen seuranta rajoittuu yleensä yhteen polikliniseen kontrollikäyntiin.

Endovaskulaarisen AAA-leikkauksen eli stenttiproteesin asettamisen jälkeen potilaita seurataan säännöllisesti. Komplisoitumattomien leikkausten seurantaan kuuluu kaksi tietokonetomografiatutkimusta, ensimmäinen kuukauden ja toinen vuoden kuluttua leikkauksesta. Tämän jälkeen jatketaan vuosittaisella ultraääniseurannalla.

3 SEULONTAMENETELMÄ

Vatsa-aortan aneurysman seulontaan tarvitaan hyvällä konveksianturilla (2,5–4 MHz) varustettu keskita-son ultraäänilaite. Erotuskyvyn on oltava syvyydessäkin riittävän hyvä, mutta laitteella ei välttämättä tarvitse olla doppler- eikä väriduppler-ominaisuutta. Tutkimuksessa mitataan munuaisvaltimoiden alapuolisen vatsa-aortan suurin halkaisija. Mittaamisessa on otettava huomioon, että vatsa-aortan angulaatio on hyvin yleistä erityisesti sagittaalisuunnassa, mutta myös horisontaalisuunnassa. Mutkien huomiotta jättäminen on yleisin mittausrvirheen syy. Aortan ultraäänitutkimuksessa mittausrvirhe voi olla 2–5 mm, minkä vuoksi aortan halkaisija tulee helposti väärin arvioiduksi, jos se mitataan vain yhdestä suunnasta. Aortan todellinen läpimitta saadaan varmemmin mitattua asettamalla anturi myös aortan kulkusuunnan mukaisesti. Sitten mitataan tästä kohtisuoraan oleva sagittaalinen halkaisija. Vatsa-aortan horisontaalinen läpimitta voi olla suurempi kuin sagittaalinen. Sen vuoksi mitataan erikseen vielä vatsa-aortan horisontaalisen läpimitta kääntämällä anturia 90 astetta edelliseen suuntaan nähden. Näistä kahdesta (sagittaalinen tai horisontaalinen) mitasta tulokseksi ilmoitetaan suurempi. AAA-seulonnan herkkyys on raportoitu 98 prosenttia ja spesifisyydeksi 99 prosenttia (32). Seulonnassa tutkitaan vain ja ainoastaan vatsa-aortan suurin halkaisija yllä kuvatulla tavalla.

4 SEULONNAN MAHDOLLINEN TOTEUTUS SUOMESSA

Järjestelmällistä vatsa-aortan aneurysman seulontaa ei ole Suomessa kokeiltu. Alla esitämme katsausryhmän asiantuntijoiden arvion siitä, kuinka seulonta voitaisiin toteuttaa.

AAA-seulonnan järjestämisestä vastaisivat kunnat. Seulonta tulisi järjestää yksiköissä, joissa tehtäisiin laadun varmistamiseksi riittävä määrä seulontaultraäänitutkimuksia vuosittain. Seulontaa varten voitaisiin perustaa julkiseen terveydenhuoltoon tarvittavat yksiköt samaan tapaan kuin raskaudenaikaista ultraääniseulontaa varten. Jos kunta sen sijaan ostaisi seulonnan ulkopuoliselta palveluntuottajalta, seulonta tulisi ostaa seulonnan kaikki osat sisältävänä kokonaisuutena, joka sisältäisi neuvonnan, konsultatiomahdollisuudet ja yksilöidyt laatuvaatimukset.

Ammattikorkeakoulussa koulutetut sonograferit ja verisuonihoitajat suorittaisivat seulontaultraäänitutkimukset. Heillä tulisi olla mahdollisuus konsultoida tarvittaessa verisuonikirurgia ja/tai radiologia. Seulontaultraäänitutkimuksen suorittaja myös kertoisi seulontatuloksen seulontaan osallistuneille. Poikkeavan eli positiivisen seulontatuloksen saaneilla tulisi kuitenkin niin halutessaan olla mahdollisuus keskustella löydöksen merkityksestä asiaan riittävästi perehtyneen lääkärin (esimerkiksi asianmukaista täydennyskoulutusta saaneen terveyskeskuslääkärin) kanssa.

Seulontaan osallistuneet, joilta löydettäisiin pieni tai keskisuuri AAA, ohjattaisiin jatkoseurantaan taulukon 1 mukaisesti. Seurannassa tarvittaisiin lääkärin kannanotto jatkosuunnitelmaan (seurannan tiheys, tarvitaanko lähetettä verisuonikirurgian yksikköön). Seuranta voitaisiin toteuttaa perusterveydenhuollossa edellyttäen, että käytettävissä olisi edellä mainittu vaadittava osaaminen.

Ne, joilta seulonnessa löytyisi yli 4,5 cm:n kokoinen AAA, lähetettäisiin verisuonikirurgian yksikköön. Elektiivistä hoitoa suunniteltaessa diagnoosi ja aneurysman koko varmistettaisiin tietokonetomografialla.

5 KATSAUKSEN MENETELMÄT

5.1 Kirjallisuushaku

Koska saatavilla oli melko tuore, kattava ja järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus (33), tässä tutkimuksessa tehtiin kirjallisuushaku vain sen jälkeen ilmestyneistä vatsa-aortan aneurysman seulonnan vaikuttavuutta ja kustannusvaikuttavuutta käsittelevistä artikkeleista.

Systemaattinen kirjallisuushaku tehtiin tammikuussa 2010 seuraavista tietokannoista: Medline, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systematic Reviews, Health Technology Assessment (HTA) ja Database of Abstracts of Reviews of Effectiveness (DARE). Lisäksi tehtiin erillinen kirjallisuushaku seulontojen kustannusvaikuttavuudesta Medline- ja NHS Economic Evaluation Database (EED) -tietokannoista. Kirjallisuushaut päivitettiin lokakuussa 2010. Hakustrategiat on esitetty liitteessä 1.

5.2 Rekisteritiedot

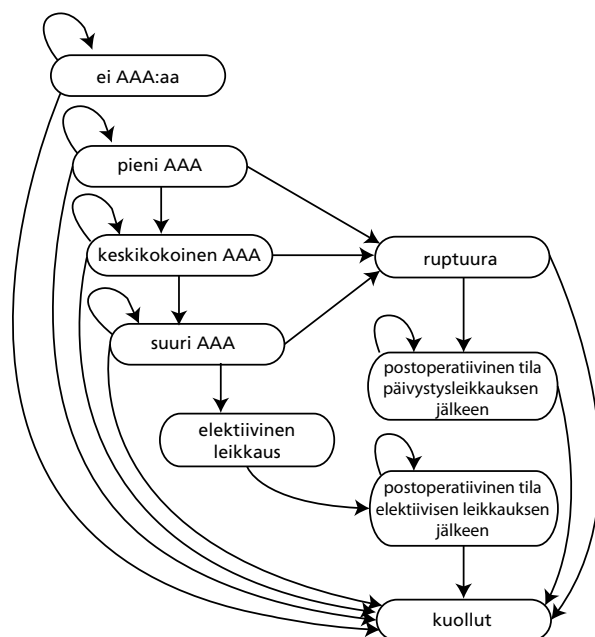
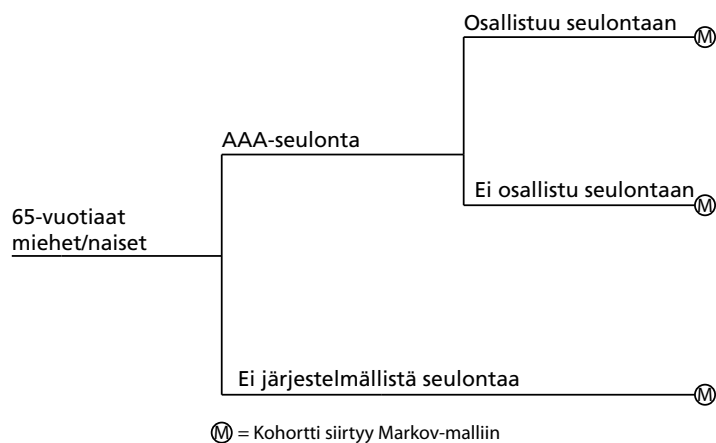
Vatsa-aortan aneurysman hoitoa ja sen aiheuttamaa kuolleisuutta Suomessa tarkasteltiin Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen hoitoilmoitusrekisteristä (Hilmo) sekä Tilastokeskuksen kuolinsyyrekisteristä. Molemmista rekistereistä poimittiin tiedot ICD-10-diagnoosikoodeilla I71.3 (Repeytynyt vatsa-aortan aneurysma), I71.4 (Vatsa-aortan aneurysma, ei mainintaa repeytymästä) sekä I71.8 (Repeytynyt sijainniltaan määrittämätön aortta-aneurysma) vuosilta 1998–2008. Tilastokeskuksen kuolinsyyrekisteristä poimittiin tiedot kaikista kuolleista, joille kuolinsyyksi oli merkitty AAA. Lisäksi tarkastettiin niiden henkilöiden kuolleisuus ja mahdollinen kuolinsyy, joilla oli ollut AAA:aan liittyvä käynti erikoissairaanhoidossa.

Yhdistämällä näiden kahden rekisterin tiedot saatiin AAA-hoitojaksojen ja toimenpiteiden määrät, leikkauskuolleisuus (30 päivän sisällä toimenpiteestä) sekä kuolleisuus AAA:aan ilman siihen liittyvää hoitojaksoa.

5.3 Kustannukset ja taloudellinen arviointi

Vatsa-aortan aneurysman kertaluonteisen 65-vuotiaille miehille ja naisille tehtävän ultraääniseulonnan kustannusvaikuttavuutta arvioitiin terveydenhuollon näkökulmasta Suomessa. Seulontaa verrattiin nykykäytäntöön, jossa järjestelmällistä seulontaa ei järjestetä. Terveys­huollon näkökulman käyttäminen tarkoittaa, että analyysiin sisällytettiin ainoastaan terveydenhuollolle aiheutuvat kustannukset. Potilaille itselleen, heidän omaisilleen tai yhteiskunnan muille sektoreille aiheutuvat kustannukset (esim. matka- ja aikakustannukset, tuottavuuskustannukset) rajattiin tarkastelun ulkopuolelle.

Kustannusvaikuttavuutta arvioitiin Tanskassa kehitetyllä mallilla (34), jossa yhdistetään päätöspuu ja Markov-malli. Tanskalaista mallia muokattiin vastaamaan suomalaista hoitokäytäntöä sisällyttämällä AAA:n elekttiiviseen hoitoon avointen leikkausten lisäksi myös endovaskulaariset toimenpiteet (kuva 1). Lisäksi mallia muokattiin ottamalla huomioon AAA:n repeämäriskin eroavaisuus seulonta- ja vertailuhaaran välillä. Tulevaisuudessa ilmenevät kustannukset ja vaikuttavuus saatettiin vertailukelpoisiksi käyttämällä nykyisten suositusten mukaista kolmen prosentin diskonttokorkoa (35).



Kuva 1. Analyysissä käytetyn mallin rakenne. Pieniä ja keskikokoisia aneurysmia seurataan vuosittain ultraäänitutkimuksella. AAA = vatsa-aortan aneurysma; ei AAA < 3 cm; pieni AAA 3,0–4,4 cm; keskikokoinen AAA 4,5–5,4 cm; suuri AAA > 5 cm.

Taloudelliseen arviointiin ja erityisesti mallinnukseen liittyy aina epävarmuutta, joka voi aiheutua mallista, sen rakenteesta, valituista muuttujista tai muuttujien arvoista. Epävarmuutta tarkasteltiin aluksi yksisuuntaisilla herkkyyksianalyysillä, joissa vaihdeltiin yhden muuttujan arvoja kerrallaan. Lisäksi tehtiin probabilistinen herkkyyksianalyysi, jossa kaikkien muuttujien arvoja vaihdeltiin samanaikaisesti.

Analyysissä käytetyt muuttujat poimittiin Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen ylläpitämästä sairaaloiden hoitoilmoitusrekisteristä, Tilastokeskuksen kuolinsyyrekisteristä ja kirjallisuudesta. Lisäksi käytettiin tarvittaessa asiantuntija-arvioita täydentämään tietoja. Kaikki muuttujat ja niiden herkkyyksianalyysissä käytetyt vaihteluvälit on esitetty taulukossa 2.

Seulontaan liittyvinä kustannuksina analyysiin sisällytettiin seulontakutsu, seulontatutkimuksena tehtävä ultraäänitutkimus sekä seulonnassa löydettyjen aneurysmien seuranta. Seulonnan aloittamiskustannuksia, kuten investointeja laite- ja henkilöstöresursseihin, ei sen sijaan arvioitu. Molemmissa vaihtoehtoissa (seulonta ja ei järjestelmällistä seulontaa) huomioitiin lisäksi AAA:n hoidosta aiheutuvat kustannukset. Perusanalyysissä käytettiin kustannuksina Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirissä 1.1.2010–31.8.2010 AAA:n takia hoidettujen potilaiden (n = 64) todellisten hoitokustannusten mediaania.

Kustannustiedot poimittiin sairaanhoitopiirin Ecomed-tietokannasta. Yksisuuntaisissa herkkyysanalyysissä arvioitiin lisäksi kustannusten vaikutuksia analyysin tuloksiin käyttäen kustannustietoja Tampereen ja Oulun yliopistollisista sairaaloista.

Taulukko 2. Mallissa käytetyt muuttujat ja niiden yksisuuntaisissa herkkyysanalyysissä käytetyt vaihteluvälit.

Muuttuja	Arvo perusanalyysissä	Yksisuuntaiset herkkyysanalyysit	Lähde
Ikä	65 v		Seulontatyöryhmän toimeksianto
Seulontamyöntövyys	80 %	70–85 %	Thompson ym. 2009 (6)
Leikkauskelpoisten suurten AAA:ien osuus	81 %		Ashton ym. 2002 (11)
Hengissä sairaalaan ehtineiden repeämäpotilaiden osuus	56 %	16–65%	Laukontaus ym. 2007 (20)
Prevalenssi			
AAA:n (> 3 cm) esiintyvyys (miehet/naiset)	6 % / 1,3 %	4,3–8,8 % / 0,6–1,5 %	Scott ym. 2002 (2), Lindholt ym. 2005 (5), Ashton ym. 2002 (11), Norman ym.2004 (12), Hafez ym.2008 (36)
Pienten (3–4,4 cm) AAA:ien osuus	71 %	68–75 %	Ashton ym. 2002 (11)
Keskisuurten (4,5–5,4 cm) AAA:ien osuus	17 %	14–20 %	Ashton ym. 2002 (11)
Suurten (> 5,5 cm) AAA:ien osuus	12 %	9–15 %	Ashton ym. 2002 (11)
Kasvuvauhti vuodessa			
Pienestä keskisuureksi kasvavien AAA:ien osuus	11,5 % / vuosi	9–14 %	Ehlers ym. (34), Henriksson & Lundgren 2005 (37)
Keskisuuresta suureksi kasvavien AAA:ien osuus	15,9 % / vuosi	10–20 %	Ehlers ym. (1), Henriksson & Lundgren 2005 (37)
Repeämän riski vuodessa			
Pieni AAA	0,3 %	0,2–1,1 %	Brown & Powell (38); Law ym. (39), Vardulaki ym. (8)
Keskisuuri AAA	1,5 %	1,1–3,3 %	Brown & Powell (38); Law ym. (39), Vardulaki ym. (8)
Suuri AAA	6,5 %	3,3–14,1 %	Law ym. (39), Lederle (17)
Kuolleisuus (miehet/naiset)			
Päivystysleikkaus (30 pv)	39 % / 56 %	10–70 %	Kuolinsyyrekisteri; Hilmo
Elektiivinen, endovaskulaarinen	2,3 % / 2,3 %	1,5–5 %	Kuolinsyyrekisteri; Hilmo
Elektiivinen, avoin	6,1 % / 7,2 %	3–7 % / 4–7,5%	Kuolinsyyrekisteri; Hilmo
Kustannukset			
Seulontakutsu	6 €	2–10 €	Katsausryhmän arvio
Ultraääni seulonnassa	60 €	50–70 €	Katsausryhmän arvio
Ultraääni seurannassa	90 €	60–120 €	Katsausryhmän arvio
Tietokonetomografia	235 €	190–280 €	Katsausryhmän arvio
Päivystysleikkaus	26 900 €	14 720–40 000 €	Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri; Tampereen yliopistollinen sairaala (herkkyysanalyysi)
Elektiivinen, endovaskulaarinen leikkaus	16 200 €	15 035–25 000 €	–"
Elektiivinen, avoin leikkaus	16 300 €	5 235–25 000€	–"
Diskonttokorko	3 %	0–5 %	STM:n asetus (35)

6 TULOKSET

6.1 Kirjallisuuskatsaus

Vatsa-aortan aneurysman seulonnan kustannusvaikuttavuudesta julkaistiin vuonna 2008 kattava järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus (33) osana Tanskassa tehtyä terveydenhuollon menetelmärarviointia AAA-seulonnasta. Ehlersin ym. katsaukseen sisällytettiin 16 vuosina 1997–2008 julkaistua taloudellista arviointia, joista kymmeneen sisältyi mallinnus pidemmälle aikavälille. Tutkimuksissa arvioitiin pääosin yli 50-vuotiaille miehille tarjottua seulontaa. Vain kahdessa artikkelissa tarkasteltiin myös naisten (40, 41) ja yhdessä riskiryhmän seulontaa (ensimmäisen asteen sukulaiset) (42). Kaikissa tutkimuksissa seulontaa verrattiin tilanteeseen, jossa ei tarjota järjestelmällistä seulontaa.

Katsauksessaan Ehlers ym. totesivat, että AAA-seulonnasta julkaistuissa taloudellisissa arvioinneissa käytettyjen muuttujien arvot, kuten kustannukset ja niiden arviointitavat, vaihtelivat merkittävästi. Katsauksen johtopäätöksissä todettiin useiden analyysien perustuvan AAA-seulontaa suosiviin oletuksiin.

Omassa tammikuussa 2010 tekemässämme kirjallisuushaussa löysimme 44 viitettä. Viisi kirjoittajaa (SM, SL, JPS, PR, WDR) luki hauissa löydettyjen viitteiden tiivistelmät toisistaan riippumatta. Jos tiivistelmistä ei saatu riittävästi tietoa, hankittiin alkuperäiset artikkelit. Mahdollisesti relevantit artikkelit tarkistettiin täydellisinä alkuperäisjulkaisuina ja lopullinen tiedonlähteiden valinta tehtiin koko työryhmän konsensusena. Kokonaisina teksteinä hankittiin 22 artikkelia, joista kuusi täytti sisäänottokriteerit. Lokakuussa 2010 tehdyssä päivityshaussa löytyi lisäksi 25 viitettä. Neljä kirjoittajaa (SL, JPS, PR, JL) luki tiivistelmät, joista valittiin yhdeksän kokoteksteinä hankittaviksi. Näistä kolme täytti sisäänottokriteerit. Yksi tammikuun 2010 hausta mukaan valituista taloudellisista arvioinneista oli edellä esitelty katsaus (33). Yhteen veto kolmesta muusta mukaan otetusta taloudellisesta arvioinnista on koottu taulukkoon 3. Yhteen veto mukaan otetuista muista (kuin taloudellisista) tutkimuksista on esitetty liitteessä 2.

Taulukko 3. Kirjallisuuskatsaukseen sisällytetyt taloudelliset arvioinnit. KUA = kustannus-utiliteettianalyysi; KVA = kustannus-vaikuttavuusanalyysi; RCT = satunnaistettu kontrolloitu koe (randomised controlled trial); ICER = inkrementaalinen kustannus-vaikuttavuussuhde (incremental cost-effectiveness-ratio); QALY = laatu-painotettu elinvuosi (quality-adjusted life-year)

Tutkimus, vuosi (maa)	Analyyysi, malli	Aikahorisontti	Näkökulma	Kohde-ryhmä	Interventio	Kontrolli	Tulokset	Johtopäätökset
Ehlers ym. 2009 (Tanska)	KUA, päätöspuu + Markov	Odotettu elinaika	Terveydenhuollon	65-v. miehet	Uä-seulonta	Ei systemaattista seulontaa	54 852 € / QALY (3 %); vaihteluvälillä 32 640 €–66 001 €	Seulonta ei ole kustannusvaikuttavaa, mutta lisää tietoa tarvitaan pitkän aikavälin vaikuttavuudesta ja kustannuksista.
Thompson ym. 2009 (UK)	KVA, RCT	10 v	Terveydenhuollon	65–74-v. miehet	Uä-seulonta	Ei systemaattista seulontaa	ICER: £7 600 / saavutettu lisäelinvuosi	Seulonta on kustannusvaikuttavaa, sitä kustannusvaikuttavampaa, mitä pidempi aikahorisontti.
Lindholt ym. 2010 (Tanska)	KVA, KUA	10 v	Terveydenhuollon	64–73-v. miehet	Uä-seulonta	Ei systemaattista seulontaa	ICER: 179 € / QALY; 157 € / lisäelinvuosi	Seulonta on kustannusvaikuttavaa ja sen hyöty kuolleisuuden suhteen säilyi pitkällä aikavälillä.

Tanskalaisen, vuonna 2009 julkaistun arvioinnin (34) mukaan AAA-seulonta ei ole kustannusvaikuttavaa. Arvioinnin kohteena oli 65-vuotiaille miehille tarjottava seulonta, ja sekä kustannukset että vaikuttavuus arvioitiin miesten odotetun elinajan ajaksi. Ehlers ym. arvioivat seulonnan vaikuttavuutta laatu-painotettuina lisäelinvuosina eli huomioivat myös elämänlaadun elämänpituudessa odotettavien muutosten lisäksi. Elämänlaatu-painoina käytettiin väestöarvoja, ei AAA-potilaiden tai AAA-seulontaan osallistuneiden tekemiä arvioita.

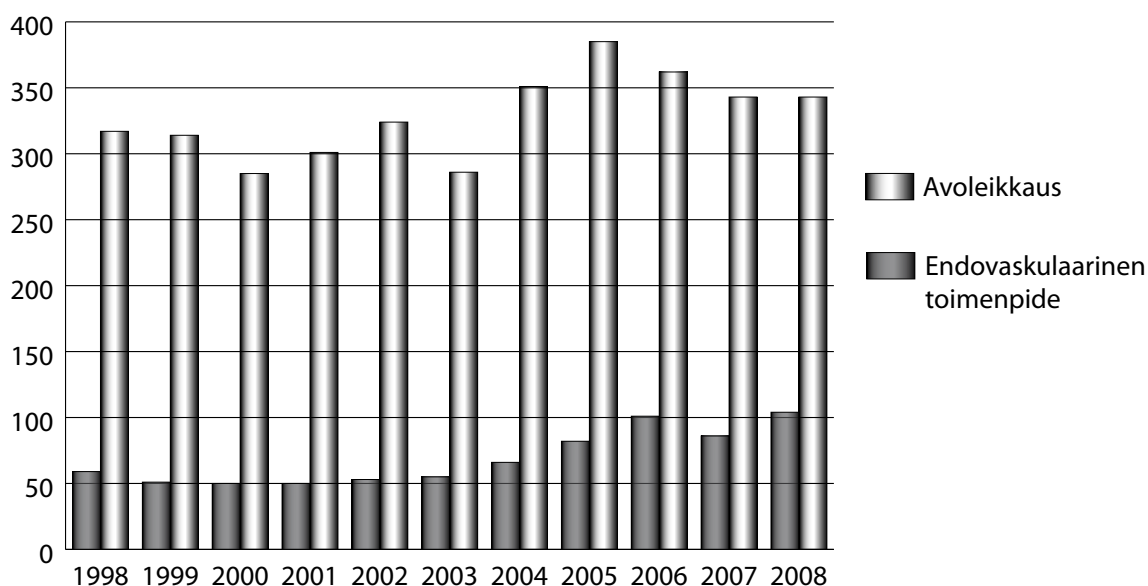
Thompson ym. (6) tarkastelivat 65–74-vuotiaille tarjottavan AAA-seulonnan kustannusvaikuttavuutta Ison-Britannian terveydenhuoltojärjestelmän näkökulmasta käyttäen kymmenen vuoden aikahorisonttia ja totesivat seulonnan olevan kustannusvaikuttavaa. Analyysi perustui satunnaistettuun kontrolloituun kokeeseen. Kuten muissakin vastaavissa tutkimuksissa, vertailukohtana oli tilanne, jossa AAA:ta ei järjestelmällisesti seulota.

Ehlers ym. (34) tutkimusta tuoreammassa tanskalaisessa arvioinnissa (43) 64–73-vuotiaille miehille tarjottava AAA-seulonta todettiin kustannusvaikuttavaksi. Kustannukset saavutettua laatu-painotettua lisäelinvuotta kohti olivat huomattavasti pienemmät kuin aiemmissa tutkimuksissa. Analyysi perustui satunnaistettuun kontrolloituun tutkimukseen (5).

6.2 Vatsa-aortan aneurysma Suomessa vuosina 1998–2008

6.2.1 Toimenpiteet

Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ylläpitämän hoitoilmoitusrekisterin mukaan Suomessa leikattiin vuosina 1998–2008 vatsa-aortan aneurysman takia (ICD-10-koodit I71.3, I71.4, I71.8) erikoissairaanhoidossa keskimäärin 396 potilasta vuodessa. Näistä suurin osa (88 %) oli miehiä. Revenneen AAA:n (ICD-10-koodit I71.3 ja I71.8) takia toimenpiteitä oli keskimäärin 108 vuodessa, kun vastaavasti repeämättömän AAA:n (ICD-10-koodi I71.4) takia toimenpiteitä tehtiin 288. RAAA hoidettiin endovaskulaarisesti vain yksittäisillä potilailla, enintään kolmella potilaalla vuodessa. Elektiivisistä leikkauksista keskimäärin 23 prosenttia tehtiin endovaskulaarisesti (kuva 2). Endovaskulaaristen toimenpiteiden osuus kasvoi tarkastelujakson aikana jonkin verran: vuosina 2006–2008 niitä oli keskimäärin 30 prosenttia kaikista elektiivisistä leikkauksista, kun vastaava luku vuosina 1998–2005 oli 21 prosenttia.

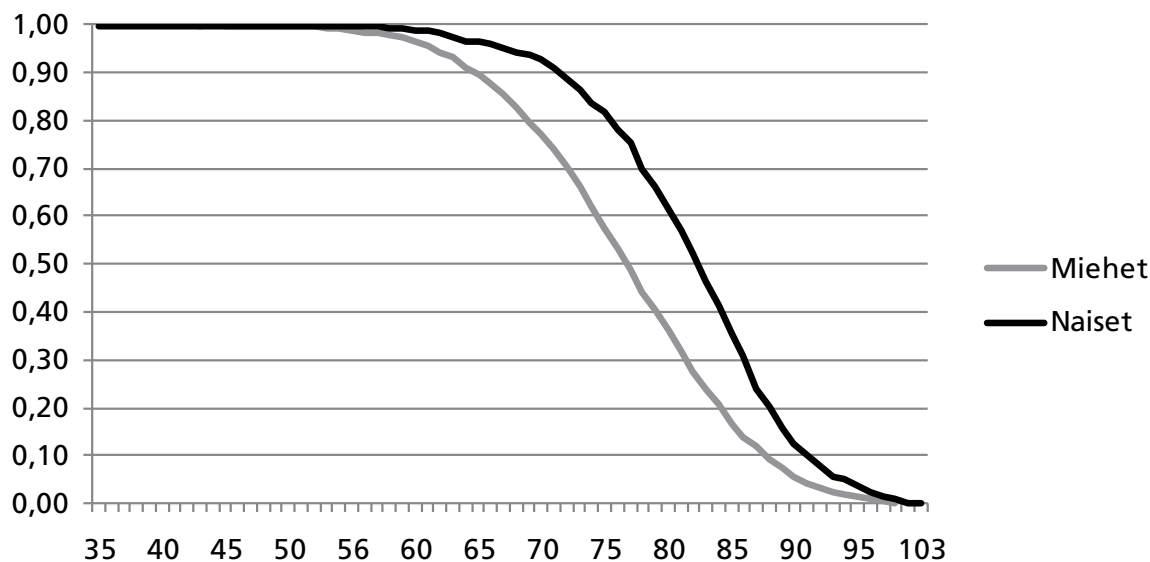


Kuva 2. Suomessa vuosina 1998–2008 tehtyt AAA-toimenpiteet ja niiden jakautuminen avoimiin ja endovaskulaarisiin (hoitoilmoitusrekisteri).

6.2.1.1 Kuolleisuus

Kuolinsyyrekisterin mukaan vuosina 1998–2008 vatsa-aortan aneurysmaan kuoli Suomessa 3 219 ihmistä (2418 miestä, 801 naista), AAA aiheutti siis vuosittain keskimäärin 293 kuolemaa (220 miestä, 73 naista). Näistä 2 534 henkilölle (noin 230 vuosittain), joille ei elinaikanaan ollut asetettu AAA-diagnoosia, kuolinsyyksi oli merkitty AAA.

Tarkastelujaksolla AAA-kuolemat tapahtuivat Suomessa keskimäärin 83 vuoden iässä; mediaani-ikä kuollessa oli miehillä 83 ja naisilla 85 vuotta. Vain kahdeksan henkilöä kuoli AAA:aan alle 50-vuotiaana, kaikki miehiä. Kuvassa 3 tarkastellaan yli 35-vuotiaiden AAA-kuolleisuutta Suomessa eloonjäämiskäyrin avulla.



Kuva 3. AAA-potilaiden eloonjääminen iän ja sukupuolen mukaan Suomessa vuosina 1998–2008.

Sairaalassa RAAA:n takia hoidetuista potilaista keskimäärin 41 prosenttia kuoli 30 vuorokauden kuluessa leikkauksesta. Avoleikkausten jälkeen kuolleiden osuus oli myös 41 prosenttia; endovaskulaaristen leikkausten jälkeen kuolleita oli keskimäärin 23 prosenttia. Elektiivisiin toimenpiteisiin liittyi huomattavasti pienempi kuolleisuus: noin kuusi prosenttia potilaista kuoli 30 vuorokauden kuluessa avoleikkauksesta, noin kaksi prosenttia endovaskulaarisen toimenpiteen jälkeen. Naisilla kuolleisuus oli hieman miehiä suurempi (taulukko 4).

Taulukko 4. Vatsa-aortan aneurysman kirurginen hoito ja kuolleisuus 30 vuorokauden kuluessa toimenpiteestä Suomessa vuosina 1998–2008. Luvut ovat vuosittaisia keskiarvoja.

		Toimenpiteet	Kuolleet 30 pv:n aikana	% potilaista
Elektiiviset toimenpiteet	Molemmat sukupuolet	288	15	5
	Miehet	252	13	5
	Naiset	36	2	6
Revenneen aneurysman päivystyksellinen hoito	Molemmat sukupuolet	108	45	42
	Miehet	94	37	39
	Naiset	14	8	57

6.2.2 Kustannus-vaikuttavuusanalyysi

Perusanalyysin mukaan 65-vuotiaille miehille tarjottava kertaluonteinen vatsa-aortan aneurysman seulonta on vaikuttavampi kuin nykykäytäntö, jossa järjestelmällistä seulontaa ei tarjota (taulukko 5). Seulonnalla saavutettaisiin keskimäärin 0,027 lisäelinvuotta henkeä kohti. Seulonta tuottaisi kuitenkin myös vähäisiä lisäkustannuksia nykykäytäntöön verrattuna, 170 euroa yhtä seulottavaa kohti. Seulontakutsun ja seulontatutkimusten lisäksi kustannuksia aiheuttaisi AAA:n hoito, joka muuttaisi elektiivisten ja päivystyksellisten leikkausten määriä arvioiduissa toimintavaihtoehtoisissa. Inkrementaalinen kustannus-vaikuttavuussuhde (ICER) on miehillä 6 237 euroa yhtä seulonnalla saavutettua lisäelinvuotta kohti.

Perusanalyysissa tarkasteltiin myös naisten AAA-seulonnan kustannusvaikuttavuutta, vaikkakin käytävissä oleva tieto naisten aneurysmista on rajallista ja analyysi perustui osittain miehillä tehdyistä tutkimuksista saatuihin muuttujien arvoihin. Tämän analyysin mukaan naisten AAA-seulonta aiheuttaa vähäisempiä lisäkustannuksia ja tuottaa vähemmän lisäelinvuosia kuin miesten seulonta. Inkrementaalinen kustannus-vaikuttavuussuhde jää naisilla hieman miehiä pienemmäksi (taulukko 5).

Taulukko 5. Kustannus-vaikuttavuuden perusanalyysin tulokset. Tulokset on esitetty seulottavaa kohti.

Sukupuoli	Vaihtoehto	Kustannukset (euroa)	Lisäkustannukset (euroa)	Vaikuttavuus (elinvuosia)	Lisäelinvuodet	Inkrementaalinen kustannus-vaikuttavuussuhde
Miehet	Ei seulontaa	352		11,524		
	Seulonta	522	170	11,551	0,027	6 237 € / lisäelinvuosi
Naiset	Ei seulontaa	103		15,677		
	Seulonta	140	37	15,688	0,011	3 329 € / lisäelinvuosi

Yksisuuntaisissa herkkyyssanalyysseissa vaihdeltiin kunkin muuttujan arvoa yksitellen ja tarkasteltiin niiden vaikutusta analyysin tuloksiin (taulukko 6). Molemmilla sukupuolilla AAA-seulonnan kustannusvaikuttavuuden kannalta merkittävin tekijä näyttäisi tämän analyysin perusteella olevan suurten aneurysmien repeämisen todennäköisyys: mitä suurempi repeämän todennäköisyys, sitä kustannusvaikuttavampi seulonta. Jos repeämän todennäköisyys olisi miehillä vain 3,3 prosenttia (39), yksi seulonnalla saavutettu lisäelinvuosi maksaisi noin 17 000 euroa. Mikäli suuren AAA:n repeämän todennäköisyys taas olisi 14 prosenttia (15), seulonnan aiheuttama lisäkustannus olisi noin 2 000 euroa yhtä saavutettua lisäelinvuotta kohti. Suuren AAA:n repeämisen todennäköisyyden lisäksi sekä miesten että naisten seulonnan kustannusvaikuttavuuteen vaikuttavat eniten leikkausten kustannukset ja analyysissa käytetty diskonttokorko.

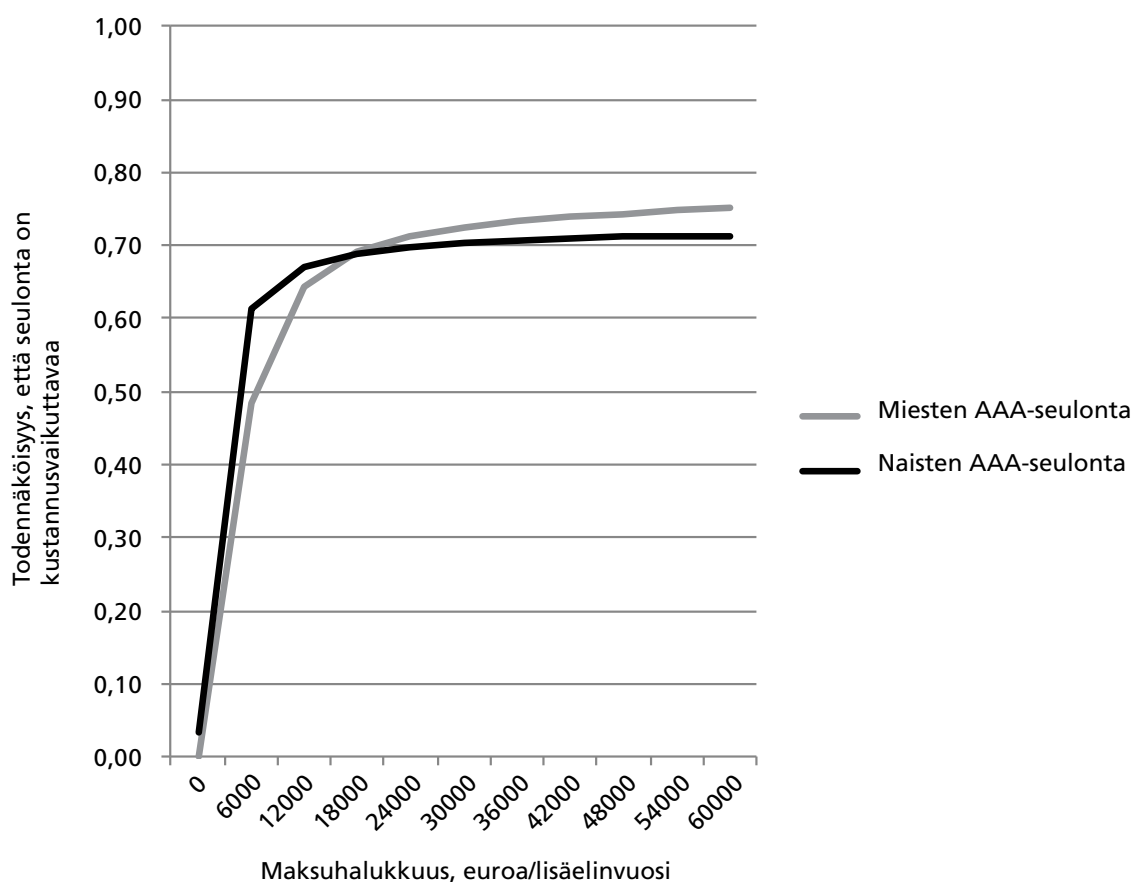
Taulukko 6. Vatsa-aortan aneurysman seulonnan kustannusvaikuttavuuden yksisuuntaisten herkkyyksanalyysien tulokset. AAA = vatsa-aortan aneurysma; RAAA = revennyt vatsa-aortan aneurysma.

Muuttuja	Arvo	Inkrementaalinen kustannus-vai- kuttavuussuhde (€/lisäelinvuosi)	
		Miehet	Naiset
Perusanalyysi		6 237	3 329
AAA:n esiintyvyys	0,6 %		3 456
	1,5 %		3 314
	4,3 %	6 254	
	8,8 %	6 223	
RAAA-potilaan todennäköisyys ehtiä sairaalaan elossa	10 %		3 784
	16 %	6 437	
	55 %		3 339
	65 %	6 368	
Elektiivisen, avoimen leikkauksen leikkauskuolleisuus	3 %	5 505	
	4 %		2 984
	7 %	6 480	
	7,5 %		3 365
Elektiivisen, endovaskulaarisen hoidon leikkauskuolleisuus	1,5 %	6 175	3 301
	5 %	6 456	3 427
AAA:n sattumalta löytymisen todennäköisyys	3 %	6 336	3 378
	10 %	6 170	3 315
Seulontaan osallistuvien osuus kutsutuista	70 %	6 268	3 407
	85 %	6 224	3 296
Suurten (> 5,5 cm) aneurysmien osuus	9 %	6 538	3 491
	15 %	5 983	3 188
Diskonttokorko	0 %	4 138	1 881
	5 %	7 958	4 600
Leikkauskelpoisten potilaiden osuus	70 %	6 408	3 409
	90 %	6 168	3 749
Päivystysleikkauksen kustannus	14 720 €	8 447	5 023
	40 000 €	3 859	1 506
Elektiivisen, endovaskulaarisen leikkauksen kustannus	15 035 €	902	2 942
	25 000 €	10 431	5 984
Elektiivisen, avoimen leikkauksen kustannus	5 235 €	6 089	2 482
	25 000 €	7 356	4 008
Kutsun hinta	2 €	6 205	3 255
	10 €	6 268	3 403
Ultraäänitutkimuksen kustannus seulonnassa	50 €	6 232	3 326
	70 €	6 242	3 331
Ultraäänitutkimuksen kustannus seurannassa	60 €	5 884	3 103
	120 €	6 589	3 555
Endovaskulaaristen leikkausten osuus elektiivisistä toimenpiteistä	0 %	6 502	3 481
	100 %	5 509	2 918
Vuodessa pienestä keskisuureksi kasvavien AAA:ien osuus	9 %	6 340	3 461
	14 %	6 131	3 212
Vuodessa keskisuuresta suureksi kasvavien AAA:ien osuus	10 %	6 675	3 734
	20 %	6 007	3 140

jatkuu seuraavalla sivulla

Muuttuja	Arvo	Inkrementaalinen kustannus-vaikuttavuussuhde (€/lisäelinvuosi)	
		Miehet	Naiset
Suuren AAA:n repeämän todennäköisyys	3,3 %	17 227	9 339
	14,1 %	2 002	433
Keskisuuren AAA:n repeämän todennäköisyys	1,1 %	6 263	3 347
	3,3 %	6 126	3 255
Pienen AAA:n repeämän todennäköisyys	0,2 %	6 247	3 337
	1,1 %	6 155	3 266
RAAA-sairaalkuoleman riski	10 %	8 469	4 337
	50 %	5 763	3 114

Lisäksi kaikkia muuttujia vaihdeltiin samanaikaisesti probabilistisessa herkkyyssanalyysissä. Kuva 4 esittää AAA-seulonnan kustannusvaikuttavuuden ja maksuhalukkuuden suhdetta. Jos esimerkiksi yhden saavutetun lisäelinvuoden kustannukseksi hyväksytään 50 000 euroa, miesten AAA-seulonta on kustannusvaikuttavaa 75 prosentin todennäköisyydellä. Vastaavalla maksuhalukkuuden arvolla naisten seulonta on kustannusvaikuttavaa noin 73 prosentin todennäköisyydellä. Jos yhdestä lisäelinvuodesta ei haluta maksaa lainkaan, nykykäytäntö (ei seulontaa) on halvempi ja houkuttelevampi. Kun maksuhalukkuus lisäelinvuotta kohti kasvaa, seulonnasta tulee todennäköisemmin kustannusvaikuttava vaihtoehto. AAA-seulonnan ja nykykäytännön väliset erot vaikuttavuudessa ovat kuitenkin suhteellisen pieniä, joten seulonta ei saavuta todennäköisyyttä 1 totutuilla maksuhalukkuuden raja-arvoilla. AAA-seulonta on kaikilla käytetyillä muuttujien arvoilla kalliimpi vaihtoehto. Seulonta ei siis missään vaiheessa ole yhtä aikaa sekä halvempi että vaikuttavampi vaihtoehto kuin se, jossa seulontaa ei järjestetä.



Kuva 4. AAA-seulonnan kustannusvaikuttavuuden todennäköisyys suhteessa maksuhalukkuuteen saavutettua lisäelinvuotta kohti.

7 EETTISET KYSYMYKSET

Tärkeimmät minkä tahansa seulonnan haitat ovat taudin löytymättä jääminen (väärä negatiivinen seulontatulokset) ja turha tautiepäily (väärä positiivinen tulos), sillä sataprosenttista herkkyyttä ja spesifisyyttä ei koskaan saavuteta seulonnassa. Koska vatsa-aortan aneurysman seulonnassa kuitenkin päästään hyvin lähelle ihanteellista herkkyyttä ja spesifisyyttä, sekä väärä negatiivisia että väärä positiivisia ilmenee siinä suhteellisen vähän.

Taulukossa 7 on esitetty yhteenveto AAA-seulonnan ja nykytilanteen (ei seulontaa) hyödyistä ja haittoista kohderyhmän, omaisten ja terveydenhuollon näkökulmasta. Koska haitat ja hyödyt ovat samat sekä naisille että miehille, kohderyhmää ei ole jaettu sukupuolen mukaan. Tilanteessa, jossa AAA-seulontaa tarjottaisiin vain miehille, syntyisi todennäköisesti keskustelua naisten ja miesten välisen tasa-arvon toteutumisesta.

Taulukko 7. Vatsa-aortan aneurysman seulonnan ja nykytilanteen (ei seulontaa) hyödyt ja haitat kohderyhmän, omaisten ja terveydenhuollon näkökulmasta. AAA = vatsa-aortan aneurysma; RAAA = revennyt vatsa-aortan aneurysma.

	Seulonta 65-vuotiaille		Ei seulontaa	
	Hyödyt	Haitat	Hyödyt	Haitat
Kohderyhmä (65-vuotiaat miehet ja naiset)	Mahdollisuus AAA:n elektiiviseen korjaukseen, jolloin repeämisen ja kuoleman vaara vähenee	Väärin positiivisten aiheuttama stressi; osa seulotuista tarvitsee seuranta; elektiivisten leikkausten komplikaatiot	Ei väärin positiivisten aiheuttamaa stressiä eikä seurannassa käymisen vaikeaa	RAAA-kuoleman riski
Omaiset	Riski menettää omaisen AAA:n repeämään pienenee	Riski menettää omaisen AAA:n elektiiviseen leikkaukseen		Riski menettää omaisen AAA:n repeämään
Terveydenhuolto	RAAA-leikkausten aiheuttamat kustannukset pienenevät, RAAA-kuolemat vähenevät	Seulonnan ja elektiivisten leikkausten vaatimat voimavarat	Ei kustannuksia seulonnasta, vähän kustannuksia elektiivisistä leikkauksista	Noin 260 RAAA-kuolemaa vuosittain RAAA-päivystysleikkausten ja postoperatiivisen hoidon vaatimat voimavarat

8 TOIMINTAVAIHTOEHDOT JA NIIDEN VAIKUTUKSET

Vuonna 2010 Suomessa oli 65-vuotiaita miehiä Tilastokeskuksen väestötilaston mukaan 34 120 ja 65-vuotiaita naisia 36 029 (44). Näiden lukujen perusteella arvioimme mallilla seulonnan vaikutuksia terveydenhuollon toimintaan eli seulontatutkimusten sekä AAA:aan liittyvien toimenpiteiden ja kuolemien lukumääriin (taulukko 8).

Taulukko 8. Yhdelle 65-vuotiaiden vuosikohortille tarjotun kertaluonteisen vatsa-aortan aneurysman seulonnan vaikutukset kyseisen kohortin elinaikana.

	Miehet	Naiset
Seulontaan kutsutaan	34 000	36 000
Seulontaan osallistuu (80 % kutsutuista)	27 200	28 800
AAA löydetään seulonnassa		
> 3 cm	1 632	375
> 5,5 cm	196	45
Elektiiviset leikkaukset seulonnassa		
Avoimet	752	206
Endovaskulaariset	225	60
Elektiiviset leikkaukset ilman seulontaa		
Avoimet	251	85
Endovaskulaariset	75	20
Kuolleita elektiivisten leikkausten jälkeen		
Seulonnassa	44	15
Ilman seulontaa	16	0
RAAA-kuolemia (kaikki sairaalan ulkopuolella kuolleet ja päivystysleikkaukseen kuolleet)		
Seulonnassa	158	42
Ilman seulontaa	423	138
AAA-kuolleita (elektiivisiin ja päivystysleikkauksiin kuolleet, sekä ne, jotka kuolevat repeämään hoitoon ehtimättä)		
Seulonnassa	202	57
Ilman seulontaa	439	138

1. Nykykäytäntö, ei AAA-seulontaa:

Noin 260 (65 naista, 196 miestä) ihmistä kuolee vuosittain AAA:n repeämään. Seulonnasta ei tule kustannuksia, mutta RAAA-päivystysleikkaukset ja niiden jälkeinen tehohoito aiheuttavat kustannuksia. Nykykäytännön mukaan Suomessa tehdään keskimäärin 108 päivystyksellistä ja 288 elektiivistä AAA-leikkausta vuodessa. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin leikkauskustannusten perusteella arvioituna nämä aiheuttavat keskimäärin 7 595 000 euron kustannukset vuodessa.

2. Kertaluonteinen AAA-seulonta 65-vuotiaille miehille:

Seulontaan osallistuu vuosittain noin 27 200 miestä, joilta löydetään noin 1 600 aneurysmaa, joista suuria on noin 200. Lisäksi osa seurantaan otetuista pienistä ja keskisuurista aneurysmista kasvaa suuriksi seurantavuosina. Elektiiviseen AAA-leikkaukseen menee vuosittain noin 165 potilaista. Nykykäytännön mukaan elektiivisistä leikkauksista noin 50 tehdään endovaskulaarisesti ja loput avoleikkauksina. Elektiiv-

visten leikkausten arvioidut vuosikustannukset vaihtelevat riippuen siitä, minkä sairaanhoitopiiriin kustannustietoja käytetään: Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiriin kustannusten perusteella vuosikustannukset olisivat noin 2 685 000 euroa ja Tampereen yliopistollisen sairaalan kustannusten perusteella noin 1 354 000 euroa. Miesten RAAA-kuolemat vähenevät 60 prosenttia yhden ikäluokan elinaikana (423 ilman seulontaa vs. 158 seulonnassa). Yhden 65-vuotiaiden miesten ikäluokan elinaikana seulonta vähentää AAA-kuolemia kaikkiaan arviolta 54 prosenttia. Naisten RAAA:n hoito kustannuksineen ja kuolleisuus pysyvät vaihtoehdon 1 mukaisina. Sukupuolten välisestä tasa-arvosta saattaa syntyä keskustelua, kun seulontaa tarjotaan vain miehille. Vuosittainen seulontaan osallistuvien määrä olisi suurimmillaan vuosina 2012–2015, kun viimeiset kolme suurta ikäluokkaa täyttävät 65 vuotta.

AAA:n ultraääniseulonnan suorittaminen kullekin 65-vuotiaiden miesten ikäluokalle vaatisi vähintään 6–8 henkilötyövuotta (laskettu olettaen, että seulojan koko työaika olisi allokoitu pelkästään seulontaan, jolloin seuloja voisi tehdä 15–20 tutkimusta päivässä).

3. Kertaluonteinen AAA-seulonta 65-vuotiaille miehille ja naisille:

Seulontaan osallistuvilta noin 27 200 mieheltä ja noin 28 800 naiselta löydetään vuosittain noin 2005 aneurysmaa, joista noin 240 on suuria. Tehdään keskimäärin 195 elektiivistä AAA-leikkausta, joista nykykäytännön mukaisesti noin 60 endovaskulaarisesti. Arvio elektiivisten AAA-leikkausten vuosikustannuksista Suomessa vaihtelee sen mukaan, minkä sairaanhoitopiiriin kustannustietoihin arvio perustuu. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiriin kustannusten perusteella vuosikustannukset olisivat noin 3 173 000 euroa, ja vastaavasti Tampereen yliopistollisen sairaalan kustannusten perusteella noin 1 609 000 euroa. Miesten RAAA-kuolemat vähenevät kuten vaihtoehdossa 2 ja naisten RAAA-kuolemat vähenevät 70 prosenttia yhden ikäluokan osalta heidän elinaikanaan (138 ilman seulontaa vs. 42 seulonnassa). Yhdessä ikäluokassa seulonta vähentää AAA-kuolemia kaikkiaan arviolta noin 55 prosenttia. Vuosittainen seulontaan osallistuvien määrä olisi suurimmillaan vuosina 2012–2015, kun viimeiset kolme suurta ikäluokkaa täyttävät 65 vuotta.

Seulontaan tarvittaisiin vuosittain vähintään 13–17 henkilötyövuotta (laskettu olettaen, että seulojan koko työaika olisi allokoitu pelkästään seulontaan, jolloin seuloja voisi tehdä 15–20 tutkimusta päivässä).

9 POHDINTA

Seulontaohjelman käynnistämisestä päätettäessä on vaikuttavuuden lisäksi arvioitava myös kustannuksia sekä näiden keskinäistä suhdetta. Kirjallisuudessa vatsa-aortan aneurysman seulonnan kustannusvaikuttavuudesta esitetyt tulokset ovat vaihdelleet suuresti. Useimmat tutkimukset (6, 37, 43) ovat päätyneet siihen, että miesten AAA-seulonta on kustannusvaikuttavaa tietyllä lisäkustannuksella saavutettua lisävaikuttavuutta kohti. Pienimmän inkrementaalisen kustannus-vaikuttavuussuhteen ovat raportoineet Lindholt ym. (43) tutkimuksessaan, jossa seulonnan arvioitiin maksavan noin 157 euroa saavutettua lisäelinvuotta kohti. Sen sijaan toinen tanskalainen tutkimus (34) tuotti hyvinkin erilaisia tuloksia ja johtopäätöksen, ettei miesten AAA-seulonta ole kustannusvaikuttavaa. Tulosten vertaileminen on kuitenkin vaikeaa, sillä Ehlers ym. (34) artikkelissa raportoitii ainoastaan inkrementaalinen kustannus-vaikuttavuussuhde, eikä aiheutuneita kustannuksia ja saavutettua vaikuttavuutta erikseen.

Tässä esitetty kustannus-vaikuttavuusanalyysi perustuu edellä mainitussa Ehlersin ym. (34) tutkimuksessa rakennettuun malliin, jota modifioimme Suomen hoitokäytäntöjä paremmin vastaavaksi. Lisäsimme mallin elektiivisiin toimenpiteisiin avoleikkausten rinnalle endovaskulaariset toimenpiteet. Endovaskulaaristen toimenpiteiden osuus on lisääntynyt viime vuosina, mutta niitä ei ole tietääksemme huomioitu aikaisemmissa AAA-seulonnan taloudellisissa arvioinneissa. Joissakin Euroopan maissa ja Yhdysvalloissa endovaskulaarisen hoidon osuus on jopa suurempi kuin avoleikkausten osuus. Suomesa osuus vaihtelee suuresti alueellisesti. Toinen tärkeä muutoksemme koski suuren AAA:n repeämisen todennäköisyyttä mallin seulontahaarassa. Ehlers ym. olettivat suuren AAA:n repeämän todennäköisyyden samaksi mallin molemmissa (seulonta- ja ei seulontaa -) haarossa, ja olettivat repeämien tapahtuvan ennen kuin potilaat ehtivät elektiiviseen leikkaukseen. Muokatussa mallissamme me puolestamme oletimme, että seulonnassa löytyneistä suurista aneurysmista kaikki leikkauskelpoiset valikoituvat ensin elektiiviseen leikkaukseen. Huomioimme suuren AAA:n repeämisen todennäköisyyden siten vain niiltä, joita ei hoideta elektiivisesti. Ei seulontaa -haarassa repeämien todennäköisyys oli siis suurempi kuin seulontahaarassa, sillä ei seulontaa -vaihtoehdossa elektiiviseen leikkaukseen päätyivät vain ne, joilta AAA oli löydetty sattumalta. AAA-seulonnan tärkein tavoite on havaita suuret AAA:t ajoissa, jotta ne voidaan hoitaa ennen repeämistä. Tässä analyysissa suuren AAA:n repeämisen todennäköisyydellä olikin yksisuuntaisten herkkyysanalyysien perusteella eniten vaikutusta tuloksiin. Lisäksi useat mallissa käytettyjen muuttujien arvoista eroavat Suomen ja Tanskan välillä, mikä sekkin osaltaan selittää tulosten eroja.

Arvioimme AAA-seulonnan kustannusvaikuttavuutta STM:n seulontatyöryhmän pyynnöstä sekä miehillä että naisilla. Miesten seulontaa on arvioitu useissa eri maissa ja yleensä on päädytty vastaaviin tuloksiin kuin tässä tutkimuksessa. Naisten seulontaa on sen sijaan tarkasteltu kaiken kaikkiaan hyvin vähän myös vaikuttavuuden osalta, eikä tiedossamme ole yhtään tutkimusta, jossa olisi tarkasteltu naisten seulonnan kustannusvaikuttavuutta. AAA on yleisempi miehillä ja repeytyy yleensä nuorempina kuin naisilla; naisilla AAA toisaalta repeytyy pienempänä. Naisilla leikkausindikaationa onkin jo AAA:n halkaisijan mitta 5,0 cm (miehillä 5,5 cm). Lisäksi naisilla sekä leikkaus- että pitkän aikavälin kuolleisuus ovat suurempia kuin miehillä (30, 46). Analyysimme mukaan AAA:n esiintyvyydellä ei kuitenkaan ollut juurikaan vaikutusta kustannus-vaikuttavuussuhteeseen, mikä herkkyysanalyysien perusteella johtui siitä, että AAA:n esiintyvyyden kasvaessa sekä kustannukset että saavutetut hyödyt lisääntyvät samassa suhteessa. Naisten osalta tuloksia tulee tulkita erityisen varovaisesti, sillä analyysi perustuu suurelta osin samoihin oletuksiin kuin miehillä (lukuun ottamatta AAA:n esiintyvyyttä sekä kuolleisuustietoja), sillä tutkimustietoa AAA:sta naisilla on ylipäätään vähän.

Terveystaloustieteellinen malli on aina yksinkertaistus todellisuudesta, mikä tulee ottaa huomioon tulosten tulkinnassa. Yksisuuntaiset herkkyysanalyysit osoittivat, että tulokset eivät olleet kovin herkkiä muutoksille yksittäisissä muuttujissa muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Suuriksi luokiteltujen halkaisijaltaan yli 5,5 cm:n kokoisten aneurysmien repeämän todennäköisyytenä käytimme perusanalyysissa melko konservatiivista arvoa, joka perustuu kirjallisuudessa raportoituun 5–6 cm:n kokoisen aneurysman repeämisen riskiin. Aneurysman koon kasvaessa repeämän riski kasvaa kuitenkin voimakkaasti, millä on vaikutusta myös seulonnan kustannusvaikuttavuuteen, kuten yksisuuntainen herkkyysanalyysimme

osoitti. Käyttämässämme mallissa ei myöskään otettu huomioon seulontamenetelmän herkkyyttä (98 %) ja spesifisyyttä (99 %). Tämä yksinkertaistus ei kuitenkaan todennäköisesti vaikuttanut tuloksiin merkittävästi, koska menetelmä on sekä hyvin herkkä että spesifinen.

Molemmille sukupuolille laskemamme inkrementaalinen kustannus-vaikuttavuussuhde on melko pieni. Probabilistisen herkkyyksianalyysin perusteella AAA-seulonta on kustannusvaikuttavaa vain 75 prosentin todennäköisyydellä siinäkin tapauksessa, että yhdestä lisäelinvuodesta ollaan valmiita maksamaan 50 000 euroa. Toisin sanoen tälläkin maksuhalukkuuden arvolla vaihtoehto, jossa seulontaa ei järjestetä, on kustannusvaikuttavaa 25 prosentin todennäköisyydellä. Seulonnan ja nykykäytännön väliset erot sekä kustannuksissa että vaikuttavuudessa ovat siis pieniä.

Analyysissämme huomioimme vain AAA:n terveydenhuollolle aiheuttamat kustannukset. Potilaille itselleen, heidän läheisilleen sekä yhteiskunnalle tuottavuuden menetyksinä tai terveydenhuollolle muista syistä aiheutuvat kustannukset rajasimme arvioinnin ulkopuolelle. Emme myöskään huomioineet elämänlaatupainoja emmekä siten laskeneet laatu-painotettuja lisäelinvuosia.

Seulonnan aiheuttamat kustannukset eivät liity pelkästään seulontamenetelmään, vaan seulontaorganisaation luomiseen ja sen toimintaan sekä mahdollisiin jatkotutkimuksiin ja hoitoihin. Seulontaohjelmien kokonaiskustannukset ovatkin yleensä verrattain suuret, ja ne ilmenevät lyhyessä ajassa seulonnan käynnistämisen jälkeen, kun taas seulonnasta odotetut hyödyt, kuten elinajan piteneminen, ilmenevät vasta myöhemmin tulevaisuudessa. Tässä katsauksessa emme arvioineet AAA-seulonnan aloituskustannuksia. Laskimme kuitenkin karkeasti, kuinka paljon henkilöstöä tarvittaisiin pelkän seulontaultraäänitutkimuksen tekemiseen.

Seulonnan aloittaminen vaatisi sonografereiden ja verisuonihoitajien koulutusmäärien lisäämistä ammattikorkeakouluissa, mistä aiheutuisi merkittäviä kustannuksia. AAA-seulonnan käynnistämistä ja seulonnan vaatiman henkilöstön ja muiden voimavarojen alueellisia tarpeita pohdittaessa tulisi huomioida riittävä, laadun varmistava keskittäminen. Seulontaan soveltuvan ultraäänilaitteen hinta vuonna 2011 on 20 000–30 000 euroa (47). Muita seulonnan aloitus- ja toimintakustannuksia aiheutuisi mm. kohderyhmän informoimisesta sekä seulontakutsujen laatimisesta (seulontakutsuille arvioimme hinta sisälsi vain niiden lähettämisen).

Seulonnessa löytyneiden aneurysmien seuranta ja lisääntyneet elektiiviset toimenpiteet vaatisivat huomattavaa lisäresursointia nykytilanteeseen verrattuna. Jos seulontaa tarjottaisiin vain 65-vuotiaille miehille, elektiivisten toimenpiteiden määrä kaksinkertaistuisi nykytilanteeseen verrattuna. Jos seulontaa tarjottaisiin sekä 65-vuotiaille miehille että 65-vuotiaille naisille, elektiivisten toimenpiteiden määrä kolminkertaistuisi nykytilanteeseen verrattuna. Ellei sydän- ja verisuonikirurgian voimavaroja vastaavasti lisättäisi, muiden sydän- ja verisuonikirurgisten leikkausten toteuttaminen voisi vaarantua. Elektiivisten AAA-leikkausten lisääntyminen voisi siten lisätä muiden sydän- ja verisuonisairauksien aiheuttamaa sairastavuutta ja kuolleisuutta.

Osa suurista ikäluokista kuuluisi parhaillaan seulonnan kohderyhmään. Vuosittainen seulontaan osallistuvien määrä olisikin suurimmillaan vuosina 2012–2015. Tämän jälkeen ikäluokkien pieneneminen vähentää seulonnan aiheuttamaa voimavarojen tarvetta ja kokonaiskustannuksia. Inkrementaaliseen kustannus-vaikuttavuussuhteeseen ikäluokkien koolla sen sijaan ei ole vaikutusta.

LÄHTEET

1. Bengtsson H, Bergqvist D, Sternby NH. Increasing prevalence of abdominal aortic aneurysms. A necropsy study. *Eur J Surg.* 1992 Jan;158(1):19–23.
2. Scott RA, Bridgewater SG, Ashton HA. Randomized clinical trial of screening for abdominal aortic aneurysm in women. *Br J Surg.* 2002 Mar;89(3):283–5.
3. Singh K, Bonna KH, Jacobsen BK, Bjork L, Solberg S. Prevalence of and risk factors for abdominal aortic aneurysms in a population-based study : the Tromsø study. *Am J Epidemiol.* 2001 Aug 1;154(3):236–44.
4. Heikkinen M, Salenius JP, Auvinen O. Ruptured abdominal aortic aneurysm in a well-defined geographic area. *J Vasc Surg.* 2002 Aug;36(2):291–6.
5. Lindholt JS, Juul S, Fasting H, Henneberg EW. Screening for abdominal aortic aneurysms: Single centre randomised controlled trial. *BMJ.* 2005 Apr 2;330(7494):750.
6. Thompson SG, Ashton HA, Gao L, Scott RA, Multicentre Aneurysm Screening Study G. Screening men for abdominal aortic aneurysm: 10 year mortality and cost effectiveness results from the randomised multicentre aneurysm screening study. *BMJ.* 2009;338:b2307.
7. Kantonen I, Lepäntalo M, Brommels M, Luther M, Salenius JP, Ylönen K. Mortality in ruptured abdominal aortic aneurysms. the finnavasc study group. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1999 Mar;17(3):208–12.
8. Vardulaki KA, Prevost TC, Walker NM, Day NE, Wilmsink AB, Quick CR, ym. Growth rates and risk of rupture of abdominal aortic aneurysms. *Br J Surg.* 1998 Dec;85(12):1674–80.
9. Earnshaw JJ, Shaw E, Whyman MR, Poskitt KR, Heather BP. Screening for abdominal aortic aneurysms in men. *BMJ.* 2004 May 8;328(7448):1122–4.
10. McGregor JC, Pollock JG, Anton HC. The value of ultrasonography in the diagnosis of abdominal aortic aneurysm. *Scott Med J.* 1975 May;20(3):133–7.
11. Ashton HA, Buxton MJ, Day NE, Kim LG, Marteau TM, Scott RA, ym. The multicentre aneurysm screening study (MASS) into the effect of abdominal aortic aneurysm screening on mortality in men: a randomised controlled trial. *Lancet.* 2002 Nov 16;360(9345):1531–9.
12. Norman PE, Jamrozik K, Lawrence-Brown MM, Le MT, Spencer CA, Tuohy RJ, ym. Population based randomised controlled trial on impact of screening on mortality from abdominal aortic aneurysm. *BMJ.* 2004 Nov 27;329(7477):1259.
13. DeRubertis BG, Troccoli SM, Ryer EJ, Pieracci FM, McKinsey JF, Faries PL, ym. Abdominal aortic aneurysm in women: prevalence, risk factors, and implications for screening. *J Vasc Surg.* 2007 Oct;46(4):630–5.
14. Pleumeekers HJ, Hoes AW, van der Does E, van Urk H, Hofman A, de Jong PT, ym. Aneurysms of the abdominal aorta in older adults: the Rotterdam study. *Am J Epidemiol.* 1995 Dec 15;142(12):1291–9.
15. Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE, Chute EP, Littooy FN, Bandyk D, ym. Prevalence and associations of abdominal aortic aneurysm detected through screening: aneurysm detection and management (ADAM) veterans affairs cooperative study group. *Ann Intern Med.* 1997 Mar 15;126(6):441–9.
16. Krupski WC, Rutherford RB. Update on open repair of abdominal aortic aneurysms: The challenges for endovascular repair. *J Am Coll Surg.* 2004 Dec;199(6):946–60.
17. Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE, Ballard DJ, Jordan WD Jr, Blebea J, Littooy FN, Freischlag JA, Bandyk D, Rapp JH, Salam AA. Veterans Affairs Cooperative Study #417 Investigators. Rupture rate of large abdominal aortic aneurysms in patients refusing or unfit for elective repair. *JAMA.* 2002 Jun 12;287(22):2968–72.
18. Vardulaki KA, Walker NM, Day NE, Duffy SW, Ashton HA, Scott RA. Quantifying the risks of hypertension, age, sex and smoking in patients with abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg.* 2000 Feb;87(2):195–200.
19. Johansen K, Koepsell T. Familial tendency for abdominal aortic aneurysms. *JAMA.* 1986 Oct 10;256(14):1934–6.
20. Laukontaus SJ, Aho PS, Pettilä V, Albäck A, Kantonen I, Railo M, ym. Decrease of mortality of ruptured abdominal aortic aneurysm after centralization and in-hospital quality improvement of vascular service. *Ann Vasc Surg.* 2007 Sep;21(5):580–5.
21. Bengtsson H, Bergqvist D, Ekberg O, Janzon L. A population based screening of abdominal aortic aneurysms (AAA). *Eur J Vasc Surg.* 1991 Feb;5(1):53–7.
22. Bengtsson H, Bergqvist D, Ekberg O, Ranstam J. Expansion pattern and risk of rupture of abdominal aortic aneurysms that were not operated on. *Eur J Surg.* 1993 Sep;159(9):461–7.
23. De Martino RR, Nolan BW, Goodney PP, Chang CK, Schanzer A, Cambria R, ym. Outcomes of symptomatic abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2010 Jul;52(1):5,12.e1.
24. Laukontaus S. Henkilökohtainen tiedonanto.
25. EVAR trial p. Endovascular aneurysm repair versus open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1): Randomised controlled trial. *Lancet.* 2005 Jun 25;365(9478):2179–86.
26. Prinssen M, Verhoeven EL, Buth J, Cuypers PW, van Sambeek MR, Balm R, Buskens E, Grobbee DE, Blankensteijn JD. Dutch Randomized Endovascular Aneurysm Management (DREAM) Trial Group. A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med.* 2004 Oct 14;351(16):1607–18.
27. Hallett JW, Jr, Naessens JM, Ballard DJ. Early and late outcome of surgical repair for small abdominal aortic aneurysms: a population-based analysis. *J Vasc Surg.* 1993 Oct;18(4):684–91.
28. Johnston KW. Nonruptured abdominal aortic aneurysm: six-year follow-up results from the multicenter prospective canadian aneurysm study. Canadian society for vascular surgery aneurysm study group. *J Vasc Surg.* 1994 Aug;20(2):163–70.
29. Koskas F, Kieffer E. Long-term survival after elective repair of infrarenal abdominal aortic aneurysm: Results of a prospective multicentric study. Association for academic research in vascular surgery (AURC). *Ann Vasc Surg.* 1997 Sep;11(5):473–81.
30. Norman PE, Semmens JB, Lawrence-Brown MM, Holman CD. Long term relative survival after surgery for abdominal aortic aneurysm in western Australia: population based study. *BMJ.* 1998 Sep 26;317(7162):852–6.
31. Korhonen SJ, Kantonen I, Pettilä V, Keranen J, Salo JA, Lepäntalo M. Long-term survival and health-related quality of life of patients with ruptured abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2003 Apr;25(4):350–3.
32. Lindholt JS, Norman P. Screening for abdominal aortic aneurysm reduces overall mortality in men. A meta-analysis of the mid- and long-term effects of screening for abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2008 Aug;36(2):167–71.

33. Ehlers L, Sorensen J, Jensen LG, Bech M, Kjolby M. Is population screening for abdominal aortic aneurysm cost-effective?. *BMC Cardiovasc Disord.* 2008;8:32.
34. Ehlers L, Overvad K, Sorensen J, Christensen S, Bech M, Kjolby M. Analysis of cost effectiveness of screening danish men aged 65 for abdominal aortic aneurysm. *BMJ.* 2009;338:b2243.
35. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus lääkkeiden hintalautakunnalle tehtävästä hakemuksesta ja hintailmoituksesta. liite: Ohje terveystaloudellisen selvityksen laatimiseksi. 201/2009. Saatavana: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090201>
36. Hafez H, Druce PS, Ashton HA. Abdominal aortic aneurysm development in men following a "normal" aortic ultrasound scan. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2008 Nov;36(5):553–8.
37. Henriksson M, Lundgren F. Decision-analytical model with lifetime estimation of costs and health outcomes for one-time screening for abdominal aortic aneurysm in 65-year-old men. *Br J Surg.* 2005 Aug;92(8):976–83.
38. Powell JT, Brown LC, UK Small Aneurysm T. The natural history of abdominal aortic aneurysms and their risk of rupture. *Adv Surg.* 2001;35:173–85.
39. Law MR, Morris J, Wald NJ. Screening for abdominal aortic aneurysms. *J Med Screen.* 1994 discussion 115–6; Apr;1(2):110–5.
40. Ishikawa S, Takahashi T, Sato Y, Suzuki M, Ohki S, Oshima K, ym. Screening cost for abdominal aortic aneurysms: Japan-based estimates. *Surg Today.* 2004;34(10):828–31.
41. Connelly JB, Hill GB, Millar WJ. The detection and management of abdominal aortic aneurysm: a cost-effectiveness analysis. *Clin Invest Med.* 2002 Aug;25(4):127–33.
42. Soisalon-Soininen S, Rissanen P, Pentikainen T, Mattila T, Salo JA. Cost-effectiveness of screening for familial abdominal aortic aneurysms. *Vasa.* 2001 Nov;30(4):262–70.
43. Lindholt JS, Sorensen J, Sogaard R, Henneberg EW. Long-term benefit and cost-effectiveness analysis of screening for abdominal aortic aneurysms from a randomized controlled trial. *Br J Surg.* 2010 Jun;97(6):826–34.
44. Suomen virallinen tilasto (SVT): Väestörakenne. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu 29.3.2011]. Saatavana: <http://tilastokeskus.fi/til/vaerak/index.html>
45. Lindholt JS, Juul S, Fasting H, Henneberg EW. Cost-effectiveness analysis of screening for abdominal aortic aneurysms based on five year results from a randomised hospital based mass screening trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2006 Jul;32(1):9–15.
46. Egorova NN, Vouyouka AG, McKinsey JF, Faries PL, Kent KC, Moskowitz AJ, ym. Effect of gender on long-term survival after abdominal aortic aneurysm repair based on results from the medicare national database. *J Vasc Surg.* 2011 discussion 11–2; Jul;54(1):1,12.e6.
47. Roth W. Henkilökohtainen tiedonanto.

LIITE 1. KIRJALLISUUSHAKUSTRATEGIAT

Ovid MEDLINE(R) <2006 to January Week 2 2010>

27.1.2010

-
- 1 Aortic Aneurysm, Abdominal/ (2787)
 - 2 Mass Screening/ (14016)
 - 3 1 and 2 (112)
 - 4 screen*.ti. (17951)
 - 5 (abdom* adj aort* adj aneurysm*).ti. (1430)
 - 6 4 and 5 (78)
 - 7 3 or 6 (121)
 - 8 Aged/ (322153)
 - 9 (older or elderly or "65").ti,ab. (99194)
 - 10 8 or 9 (368579)
 - 11 7 and 10 (96)
 - 12 (news or comment or letter or editorial or interview).pt. (226789)
 - 13 11 not 12 (76)
 - 14 limit 13 to yr = "2008 -Current" (40)

Ovid MEDLINE(R) In-Process, Ovid MEDLINE(R) Daily Update<January 26,2010>

27.1.2010

-
- 1 (abdom* adj aort* adj aneurysm*).ti,ab. (230)
 - 2 screen*.ti,ab. (14065)
 - 3 1 and 2 (20)
 - 4 (aged or elderly or older or "65").ti,ab. (23379)
 - 5 3 and 4 (12)
 - 6 (news or comment or letter or editorial).pt. (43991)
 - 7 5 not 6 (7)
 - 8 limit 7 to yr = "2008 -Current" (4)

Cochrane Central Register of Controlled Trials <4th Quarter 2009>

27.1.2010

-
- 1 (abdom* adj aort* adj aneurysm*).ti,ab. (349)
 - 2 screen*.ti,ab. (9417)
 - 3 1 and 2 (54)
 - 4 Aged/ (113876)
 - 5 (elderly or "65").ti,ab. (24037)
 - 6 4 or 5 (126203)
 - 7 3 and 6 (40)
 - 8 limit 7 to yr = "2008 -Current" (3)

Health Technology Assessment <1st Quarter 2010>

27.1.2010

-
- 1 Aortic Aneurysm, Abdominal/ (29)
 - 2 Mass Screening/ (355)
 - 3 1 and 2 (8)
 - 4 (abdom* adj aort* adj aneurysm*).tx,to. (32)

- 5 screen*.tx,to. (664)
- 6 4 and 5 (9)
- 7 Aged/ (110)
- 8 (elderly or older or "65").to,tx. (331)
- 9 7 or 8 (373)
- 10 6 and 9 (3)
- 11 limit 10 to di = "2008-current" (1)

Cochrane Database of Systematic Reviews <4th Quarter 2009>
27.1.2010

-
- 1 aortic aneurysm abdominal.kw. (9)
 - 2 mass screening.kw. (12)
 - 3 1 and 2 (1)
 - 4 limit 3 to new reviews (0)

Database of Abstracts of Reviews of Effects <4th Quarter 2009>
27.1.2010

-
- 1 Aortic Aneurysm Abdominal.kw. (36)
 - 2 Mass Screening.kw. (185)
 - 3 1 and 2 (1)
 - 4 (abdom* adj aort* adj aneurysm*).tx,to. (40)
 - 5 screen*.tx,to. (1712)
 - 6 4 and 5 (8)
 - 7 Aged.kw. (1618)
 - 8 (elderly or older or "65").to,tx. (1245)
 - 9 7 or 8 (2413)
 - 10 6 and 9 (3)
 - 11 limit 10 to new reviews (0)

Kustannusvaikuttavuus

Ovid MEDLINE(R) <2006 to January Week 2 2010>
27.1.2010

-
- 1 Aortic Aneurysm, Abdominal/ (2787)
 - 2 Mass Screening/ (14016)
 - 3 1 and 2 (112)
 - 4 (abdom* adj aort* adj aneurysm*).ti. (1430)
 - 5 screen*.ti. (17951)
 - 6 4 and 5 (78)
 - 7 3 or 6 (121)
 - 8 Aged/ (322153)
 - 9 (older or elderly or "65").ti,ab. (99194)
 - 10 8 or 9 (368579)
 - 11 7 and 10 (96)
 - 12 exp Economics/ (57510)
 - 13 Quality-Adjusted Life Years/ (1638)
 - 14 Models, Economic/ (1301)
 - 15 Markov Chains/ (2498)
 - 16 Monte Carlo Method/ (4523)

- 17 Decision trees/ (1597)
- 18 economic\$.ti,ab. (24595)
- 19 (cost? or costing? or costly or costed).ti,ab. (53361)
- 20 (price? or pricing?).ti,ab. (3714)
- 21 (pharmacoeconomic? or (pharmaco adj economic?)).ti,ab. (472)
- 22 budget\$.ti,ab. (2587)
- 23 expenditure\$.ti,ab. (5701)
- 24 (value adj1 (money or monetary)).ti,ab. (72)
- 25 (fee or fees).ti,ab. (1340)
- 26 "health related quality of life".ti,ab. (5293)
- 27 hrqol.ti,ab. (1821)
- 28 "quality adjusted life year\$.ti,ab. (1374)
- 29 qaly\$.ti,ab. (1232)
- 30 cba.ti,ab. (668)
- 31 cea.ti,ab. (2122)
- 32 cua.ti,ab. (97)
- 33 (cost adj utilit\$).ti,ab. (535)
- 34 markov\$.ti,ab. (2884)
- 35 monte carlo.ti,ab. (4969)
- 36 (decision adj2 (tree\$ or analy\$ or model)).ti,ab. (2035)
- 37 or/12-36 (133374)
- 38 (news or letter or comment or editorial or interview).pt. (226789)
- 39 37 not 38 (121211)
- 40 11 and 39 (37)
- 41 limit 40 to yr="2008-current" (18)

NHS Economic Evaluation Database <1st Quarter 2010>

27.1.2010

-
- 1 Aortic Aneurysm, Abdominal/ (131)
 - 2 Mass Screening/ (1162)
 - 3 1 and 2 (29)
 - 4 (abdom* adj aort* adj aneurysm*).tx,to. (114)
 - 5 screen*.tx,to. (2042)
 - 6 4 and 5 (36)
 - 7 3 or 6 (38)
 - 8 Aged/ (7680)
 - 9 (older or elderly or "65").tx,to. (2513)
 - 10 8 or 9 (8787)
 - 11 7 and 10 (30)
 - 12 limit 11 to di="2008-current" (3)

Kirjallisuushaun päivitys 27.10.2010

Ovid MEDLINE(R) <2006 to October Week 2 2010>

27.10.2010

-
- 1 Aortic Aneurysm, Abdominal/ (3319)
 - 2 Mass Screening/ (16821)
 - 3 1 and 2 (133)
 - 4 screen*.ti. (22079)
 - 5 (abdom* adj aort* adj aneurysm*).ti. (1721)

- 6 4 and 5 (91)
- 7 3 or 6 (143)
- 8 Aged/ (393183)
- 9 (older or elderly or "65").ti,ab. (121034)
- 10 8 or 9 (449631)
- 11 7 and 10 (112)
- 12 (news or comment or letter or editorial or interview).pt. (273766)
- 13 11 not 12 (91)
- 14 limit 13 to yr="2008 -Current" (54)
- 15 limit 13 to ed="20100127-20101031" (15)
- 16 limit 15 to yr="2008-current" (14)

Ovid MEDLINE(R) Daily Update <October 26, 2010>

27.10.2010

-
- 1 Aortic Aneurysm, Abdominal/ (23)
 - 2 Mass Screening/ (93)
 - 3 1 and 2 (3)
 - 4 screen*.ti. (136)
 - 5 (abdom* adj aort* adj aneurysm*).ti. (11)
 - 6 4 and 5 (1)
 - 7 3 or 6 (3)
 - 8 Aged/ (2246)
 - 9 (older or elderly or "65").ti,ab. (759)
 - 10 8 or 9 (2623)
 - 11 7 and 10 (2)
 - 12 (news or comment or letter or editorial or interview).pt. (1527)
 - 13 11 not 12 (2)
 - 14 limit 13 to yr="2008 -Current" (2)
 - 15 limit 13 to ed="20100127-20101031" (2)
 - 16 limit 15 to yr="2008-current" (2)

Ovid MEDLINE(R) In-Process & Other Non-Indexed Citations <October 26, 2010>

27.10.2010

-
- 1 (abdom* adj aort* adj aneurysm*).ti,ab. (288)
 - 2 screen*.ti,ab. (15839)
 - 3 1 and 2 (26)
 - 4 (aged or elderly or older or "65").ti,ab. (26919)
 - 5 3 and 4 (15)
 - 6 (news or comment or letter or editorial).pt. (48186)
 - 7 5 not 6 (10)
 - 8 limit 7 to yr="2008 -Current" (6)

Cochrane Central Register of Controlled Trials <4th Quarter 2010>

27.10.2010

-
- 1 (abdom* adj aort* adj aneurysm*).ti,ab. (376)
 - 2 screen*.ti,ab. (10126)
 - 3 1 and 2 (56)
 - 4 Aged/ (121465)
 - 5 (elderly or "65").ti,ab. (25637)
 - 6 4 or 5 (134598)

- 7 3 and 6 (42)
- 8 limit 7 to yr="2008 -Current" (5)
- 9 limit 7 to yr="2010-current" (2)

Health Technology Assessment <4th Quarter 2010>

27.10.2010

-
- 1 Aortic Aneurysm, Abdominal/ (33)
 - 2 Mass Screening/ (385)
 - 3 1 and 2 (8)
 - 4 (abdom* adj aort* adj aneurysm*).tx,to. (34)
 - 5 screen*.tx,to. (721)
 - 6 4 and 5 (9)
 - 7 Aged/ (144)
 - 8 (elderly or older or "65").to,tx. (346)
 - 9 7 or 8 (408)
 - 10 6 and 9 (3)
 - 11 limit 10 to di="2008-current" (1)
 - 12 limit 10 to di="2010-current" (0)

Database of Abstracts of Reviews of Effects <4th Quarter 2010>

27.10.2010

-
- 1 Aortic Aneurysm Abdominal.kw. (41)
 - 2 Mass Screening.kw. (203)
 - 3 1 and 2 (1)
 - 4 (abdom* adj aort* adj aneurysm*).tx,to. (44)
 - 5 screen*.tx,to. (2223)
 - 6 4 and 5 (8)
 - 7 Aged.kw. (1887)
 - 8 (elderly or older or "65").to,tx. (1511)
 - 9 7 or 8 (2866)
 - 10 6 and 9 (3)
 - 11 limit 10 to new reviews (0)

NHS Economic Evaluation Database <4th Quarter 2010>

27.10.2010

-
- 1 Aortic Aneurysm, Abdominal/ (139)
 - 2 Mass Screening/ (1228)
 - 3 1 and 2 (32)
 - 4 (abdom* adj aort* adj aneurysm*).tx,to. (118)
 - 5 screen*.tx,to. (2132)
 - 6 4 and 5 (38)
 - 7 3 or 6 (41)
 - 8 Aged/ (7950)
 - 9 (older or elderly or "65").tx,to. (2593)
 - 10 8 or 9 (9091)
 - 11 7 and 10 (33)
 - 12 limit 11 to di="2008-current" (6)
 - 13 limit 11 to di="2010-current" (0)

Ovid MEDLINE(R) <2006 to October Week 2 2010>

27.10.2010

-
- 1 Aortic Aneurysm, Abdominal/ (3319)
 - 2 Mass Screening/ (16821)
 - 3 1 and 2 (133)
 - 4 (abdom* adj aort* adj aneurysm*).ti. (1721)
 - 5 screen*.ti. (22079)
 - 6 4 and 5 (91)
 - 7 3 or 6 (143)
 - 8 Aged/ (393183)
 - 9 (older or elderly or "65").ti,ab. (121034)
 - 10 8 or 9 (449631)
 - 11 7 and 10 (112)
 - 12 exp Economics/ (69648)
 - 13 Quality-Adjusted Life Years/ (2078)
 - 14 Models, Economic/ (1619)
 - 15 Markov Chains/ (3080)
 - 16 Monte Carlo Method/ (5552)
 - 17 Decision trees/ (1871)
 - 18 economic\$.ti,ab. (30299)
 - 19 (cost? or costing? or costly or costed).ti,ab. (65502)
 - 20 (price? or pricing?).ti,ab. (4557)
 - 21 (pharmacoeconomic? or (pharmaco adj economic?)).ti,ab. (564)
 - 22 budget\$.ti,ab. (3127)
 - 23 expenditure\$.ti,ab. (6959)
 - 24 (value adj1 (money or monetary)).ti,ab. (85)
 - 25 (fee or fees).ti,ab. (1653)
 - 26 "health related quality of life".ti,ab. (6543)
 - 27 hrqol.ti,ab. (2281)
 - 28 "quality adjusted life year\$.ti,ab. (1733)
 - 29 qaly\$.ti,ab. (1551)
 - 30 cba.ti,ab. (819)
 - 31 cea.ti,ab. (2577)
 - 32 cua.ti,ab. (116)
 - 33 (cost adj utilit\$).ti,ab. (649)
 - 34 markov\$.ti,ab. (3553)
 - 35 monte carlo.ti,ab. (6064)
 - 36 (decision adj2 (tree\$ or analy\$ or model)).ti,ab. (2490)
 - 37 or/12-36 (162836)
 - 38 (news or letter or comment or editorial or interview).pt. (273766)
 - 39 37 not 38 (148131)
 - 40 11 and 39 (43)
 - 41 limit 40 to yr="2008-current" (24)
 - 42 limit 40 to ed="20100127-20101031" (6)

NLM PubMed Epub Ahead of Print

28.10.2010

publisher[sb] AND screening AND (abdominal aortic aneurysm OR abdominal aortic aneurysms)
OR

pubstatusaheadofprint AND screening AND (abdominal aortic aneurysm OR abdominal aortic aneurysms)

2

Liite 2. Yhteenvedon katsaukseen valituista muista tutkimuksista kuin taloudellisista arvioinneista

Tutkimuksen tyyppi	Asetelma	Aineisto	Tulokset	Huomattavaa	Johtopäätökset
Brosnan ym. 2008	Kohorttitutkimus (Dublin)	55–75-v. miehet kutsuttiin AAA- ja sydän- ja verisuonitautien riskitekijöiden seulontaan	1 414 kutsuttiin, 904 osallistui	AAA-esiintyvyys 0,6 % 55–64-v.; 4,2 % 65–75-v.	AAA-ilmaantuvuus samaa luokkaa kuin aiemmin raportoitu
Lee ym. 2009	Kohorttitutkimus (Pohjois-Kalifornia)	Seulontaan kutsuttiin 65–75-v. tupakoinneet miehet ja yli 50-v. naiset, joilla AAA suvussa	Yhteensä seulottiin 2 918 (84 % kutsutusta); väärin perustein 290 (9,9 %); alle 65-v. tai naisia, joilla ei AAA suvussa	9/2918 (0,3 %) seulontaa ei onnistunut, tarvittiin tietokone-tomografia	Tulokset vastaavat aiemmin raportoituja; seulontaa maksoi \$53/potilas
Lesjak ym. 2010	Toteutettavuus-selvitys (Feasibility) (Australia)	Seulontaan kutsuttiin 65–74-v. miehet	516 seulottiin (arvioitu kattavuus 60 %)	AAA \geq 3 cm 4,9 %:lla (n = 28); AAA \geq 3 cm 4,9 %:lla (n = 25); AAA \geq 5 cm 0,4 %:lla (n = 2)	AAA-seulontaa voidaan toteuttaa mobiiliyksikön avulla
Lindholt & Norman 2008	Meta-analyysi	Järjestelmällinen kirjallisuushaku AAA-seulontaa-RCT:sta	4 koetta, joiden tuloksia raportoitu 9 artikkelissa v. 1995–2007	Pitkällä aikavälillä (7–15 v) väheni AAA-kuolleisuus (OR 0,47; CI 0,25–0,90); kokonaiskuolleisuus (OR 0,94; CI 0,92–0,97); ja päivystysleikkaukset (OR 0,48; CI 0,28–0,83). Elektiviset leikkaukset lisääntyivät (OR 2,81; CI 2,40–3,30)	Seulontaa vähentää AAA- ja kokonaiskuolleisuutta
Takagi ym. 2010	Meta-analyysi	Järjestelmällinen kirjallisuushaku AAA-seulontaa-RCT:sta	Samat 4 RCT kuin Lindholt & Norman 2008	AAA-kuolemat vähenivät seulonnalla (OR 0,55; CI 0,36–0,86); Seulontaa esti 4 AAA-kuolemaa 1 000 yli 65-vuotiaasta miestä kohti (NNS = 238).	Seulontaa vähentää AAA-kuolleisuutta

RCT = satunnaistettu kliininen koe (randomised clinical trial)

OR = Odds ratio

CI = Confidence interval; luottamusväli

UÄ = ultraääni

NNS = number needed to screen; montako pitää seuloa

SIDONNAISUUDET

Suvi Mäklin	Ei sidonnaisuuksia.
Sani Laukontaus	Ei sidonnaisuuksia.
Juha-Pekka Salenius	Ei sidonnaisuuksia.
Pekka Roms	Ei sidonnaisuuksia.
Wolf-Dieter Roth	Ei sidonnaisuuksia.
Riikka Laitinen	Ei sidonnaisuuksia.
Jaana Isojärvi	Ei sidonnaisuuksia.
Jaana Leipälä	Ei sidonnaisuuksia.

THL:n ulkopuoliset kirjoittajat ovat saaneet raportin kirjoittamisesta palkkion.